

Factores económicos, socioculturales y de atención en salud que influyeron en el número de muertes maternas presentadas en los años 2000-2011, teniendo en cuenta la comuna de residencia en la ciudad de Cali

Julián Andrés Peláez Freire
Código 1404282-7689

Universidad del Valle
Escuela de salud pública
Santiago de Cali
Octubre 2017

Factores económicos, socioculturales y de atención en salud que influyeron en el número de muertes maternas presentadas en los años 2000-2011, teniendo en cuenta la comuna de residencia en la ciudad de Cali

Julián Andrés Peláez Freire
1404282-7689

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Epidemiología

Director Dr Mauricio Hernández Carrillo
Estadístico Magister en Epidemiologia Docente

Directora Dr(a). Liliana Arias Castillo
Vicerrectora Académica docente Univalle

Universidad del Valle
Escuela de salud pública
Santiago de Cali
Octubre 2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, Octubre de 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, por su infinito amor y las bendiciones recibidas en cada instante de mi vida.

A mi madre Fanny Freire y mi tío Eduardo Freire que siempre creyeron en mí esfuerzo y trabajo.

A los profesores y compañeros de la Universidad del Valle, especialmente a la Dra. Lyda Osorio, y en especial al profesor Mauricio Hernández Carrillo por su paciencia y dedicación, a la Dra Liliana Arias por su apoyo incondicional y a mis compañeros Rosa, Mabel y Bruno por su amistad y ayuda.

CONTENIDO

1	RESUMEN	10
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3	ESTADO DEL ARTE	14
4	MARCO TEORICO	25
4.1	Perspectiva teórica:.....	25
4.1.1	Marco de trabajo	25
4.2	Modelo Lineal Generalizado (MLG)	31
4.2.1	Componente aleatorio.....	32
4.2.2	Componente sistemático	32
4.2.3	Función de enlace	33
4.2.4	Modelo de regresión de Poisson	33
4.2.5	Modelo de regresión binomial negativo	34
4.2.6	Índice de Moran	34
5	OBJETIVOS	35
5.1	Objetivo general	35
5.2	Objetivo específicos	35
6	METODOLOGIA	36
6.1	Diseño.....	36
6.1.1	ESTRUCTURA DEL DISEÑO.....	36
6.2	POBLACIÓN	37
6.3	MUESTRA.....	37
6.4	VARIABLES	37
6.4.1	Variable respuesta	37
6.4.2	Identificación de las variables independientes.....	37
6.4.3	Variables ecológicas	48
6.5	RECOLECCIÓN DE DATOS.....	51
6.6	MANEJO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS	52
6.7	PLAN DE ANALISIS.....	52
6.7.1	Análisis exploratorio y descriptivo	52
7	CONSIDERACIONES ETICAS	55
7.1	CONFIDENCIALIDAD	56
8	RESULTADOS.....	56

8.1	Análisis univariado	65
8.2	Análisis Bivariado y Multivariado.....	67
8.3	Modelo IRR sin ajustar y IRR ajustado	67
8.4	Efectos de Interacción.....	74
8.5	Sesgos:	75
8.6	Sesgos de agregación	75
8.7	Sesgos de mala clasificación	75
8.8	Sesgos de información.....	75
8.9	Sesgos de pérdida de seguimiento	76
8.10	Sesgos de selección	76
8.11	Sesgos de recuerdo.....	76
8.12	Sesgo del entrevistador	77
9	DISCUSIÓN	78
10	CONCLUSIONES.....	83
11	RECOMENDACIONES	84
12	BIBLIOGRAFIA	95

Cuadro 1 Estructura del diseño	36
Cuadro 2. Variable dependiente: razón de mortalidad materna.....	37
Cuadro 3. Variables sociodemográficas.	37
Cuadro 4. Variables atención médica	39
Cuadro 5. Variables datos maternos	40
Cuadro 6. Causa de muerte	43
Cuadro 7. Causa externa	44
Cuadro 8. Evaluación del comité.....	44
Cuadro 9. Identificación de las fallas.....	45
Cuadro 10. Acciones sugeridas.....	46
Cuadro 11. Resumen.....	47
Cuadro 12. Variables ecológicas.....	48
 Figura 1. Marco de trabajo de la mortalidad materna.....	 26

Gráfico 1 mortalidad materna por zonas de riesgo.	57
Gráfico 2 puntos específicos de los casos de mortalidad materna.....	58
Gráfico 3 Correlación de casos por comuna año 2000.....	59
Gráfico 4 mapa de clúster por comuna año 2000.....	60
Gráfico 5 correlación casos por comuna año 2005.....	60
Gráfico 6 mapa de clúster por comuna año 2005.....	61
Gráfico 7 Distribución según año de la RMM.	63
Gráfico 8 Distribución según comuna por riesgo y el coeficiente de variación.....	64
Tabla 1. Descripción de variables atención integral en salud.....	87
Tabla 2. Descripción de variables sociodemográficas.....	88
Tabla 3. Descripción de variables sociodemográficas Cuantitativas.....	89
Tabla 4. Descripción de variables Clínicas Cuantitativas.....	89
Tabla 5. Descripción de variables Clínicas del neonato Cuantitativas.....	89
Tabla 6 Tipo y causa de muertes maternas más prevalentes en la ciudad de Santiago de Cali. 2000 al 2011	66
Tabla 7 Tipo y causa de muertes maternas más prevalentes en la ciudad de Santiago de Cali. 2000 al 2011	92
Tabla 8 Determinante de la mortalidad materna, Cali 2000-2011. Modelos bivariado y multivariado.	67
Tabla 9 Análisis multivariado modelo 1	69
Tabla 10 Análisis multivariado modelo 2.....	70
Tabla 11 Análisis multivariado modelo 3.....	71
Tabla 12 Análisis multivariado modelo 4.....	72
Tabla 13 Comparación de modelos de regresión Binomial Negativa factores económicos, Socioculturales y atención en Salud.	73
Tabla 14 Modelo de efectos de interacción	74

1 RESUMEN

Para identificar qué factores económicos, socioculturales y de atención integral en salud influyeron en el número de muertes maternas presentadas en los años 2000-2011, teniendo en cuenta la comuna de residencia en la ciudad de Cali, se desarrolló un estudio ecológico, con 249 datos del macroproyecto “mortalidad materna general y muertes en mujeres embarazadas en Cali-Colombia 2000-2011”.

Inicialmente, se realizaron análisis descriptivos de las variables sociodemográficas y epidemiológicas de la población estudio; además de las características clínicas. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado. Para el análisis multivariado se requería conocer el comportamiento de la variable de interés (RMM), por lo tanto, a través de la validación de supuestos se observó que la variable RMM no tenían una Distribución Normal, con base a este resultado se procedió a investigar a que distribución se ajustaba. Se identificó que se ajustaba a una binomial negativa. Una vez realizado esto y comprobar sus supuestos; se realizaron los cálculos estadísticos respectivos en la modelación.

Los análisis realizados mostraron como la mortalidad materna está más acentuada en las comunas 14, 13, 12, 11 y 8 respectivamente. No se halló correlación espacial al realizar análisis espacial; sin embargo se evidenciaron concentración en áreas del norte y centro del municipio de Santiago de Cali, con una correlación espacial positiva de bajo-bajo y alto –bajo en los años 2000 y 2005.

Se pudo establecer una relación entre la situación de empleabilidad de las mujeres con la razón de mortalidad materna (IRR: 0.99, IC 95% 0.99-0.99). Mientras que el número de homicidios por accidentes de tránsito y la razón de mortalidad materna (IRR: 1.02, IC95% 0.99-1.02), El modelo también presentó que por cada aumento en el número de instituciones básica primaria la razón de mortalidad materna disminuía (IRR: 0.97, IC95% 0.96-0.98). De igual forma se encontró por cada número de instituciones básica secundaria en decremento, la razón de mortalidad materna se incrementaba (IRR: 1.01,

IC95% 1.00-1.03). Por otra parte se presentó que había una disminución en la unidad de la tasa de mortalidad infantil y la razón de mortalidad materna. Respecto a la ausencia de control prenatal este representó en un aumento de la razón de mortalidad materna (IRR: 1.26, IC95%, 0.96-1.65). En cuanto a la variable etnia mestiza/ blanca estuvo como factor de riesgo asociado a la razón de mortalidad materna (IRR: 1.38, IC95%, 1.05-1.82), al igual que la etnia afrodescendiente (IRR: 1.51 IC95%, 1.09-2.11). Referente al efecto de interacción se observó relaciones positivas entre la variable estrato modal y las diferentes variables resultantes del análisis multivariado.

Como conclusión, la salud materna es un indicador de desarrollo humano, donde los factores multicausales pueden ser prevenibles. Características económicas, socioculturales y de atención en salud, reflejan un problema más allá de los resultados clínicos.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mortalidad materna (MM) es un grave problema de salud pública que afecta a la mayoría de países pobres del mundo y tiene un impacto familiar, social y económico(1) (2). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada día mueren unas 800 mujeres por causas prevenibles relacionadas con el embarazo y el parto (3); además el quinto Objetivo del Desarrollo del sostenible (ODS) plantea una reducción de la mortalidad materna en tres cuartas partes en comparación con las presentadas en el año 1990; asimismo se espera brindar una cobertura en salud para las gestantes del 85 al 90% (4). Sin embargo, se observa que en continentes como África y Asia las cifras de mortalidad materna siguen siendo altas, mientras en Latinoamérica disminuyeron, esto indica variabilidad entre regiones (5) (6).

En Colombia, de acuerdo al documento Conpes 91 en su objetivo 5, propone reducir la razón de mortalidad materna a 45 muertes por 100,000 nacidos vivos y plantea una cobertura de atención al 90% (7). Se ha observado que la mortalidad en las gestantes ha sido muy variable por región entre los años 2005 y 2014. En la región Central, Bogotá-Cundinamarca y región pacífica, se encontró que a pesar de no tener diferencias en los años 2010-2011, el 77,8% de las entidades territoriales, incluidas estas regionales, han notificado aumento en los casos de muertes maternas entre los años 2013-2014 (8) (9) (10).

Teniendo en cuenta la evaluación y seguimiento del avance de los objetivos de desarrollo del milenio de Santiago de Cali, se estableció como meta: Reducir la razón de Mortalidad Materna (RMM) a 21.9 x 100,000 nacidos vivos (7). Este mismo indicador de salud materna presentó a nivel departamental una cifra de 68,5 casos por 100.000 nacidos vivos y a nivel municipal 35,3 casos por 100.000 nacidos vivos; ambos para el año 2011; sin embargo según Salud en Cifras, los datos que se notificaron para ese mismo año fueron 9 casos de muertes maternas, lo que correspondió a una tasa por 100.000 nacidos vivos de 31,3 (9) (11) (12).

Existe evidencia del comportamiento de la mortalidad materna en boletines epidemiológicos municipales y departamentales (8) (9) (10) (13) , allí se expone de manera descriptiva el comportamiento de algunos factores sociodemográficos y se presentan mapas georreferenciados por comuna (con intensidad de color, zonas de mayor riesgo); pero no se cuenta con estudios que presenten el patrón de distribución geográfica de estos sucesos, y que además, establezcan la asociación entre variables económicas, socioculturales y de atención integral en salud, lo que permitiría sugerir posibles explicaciones sobre las distribuciones identificadas, ubicar específicamente el sitio de residencia de la madre fallecida, siendo este un insumo importante para indagar la posible relación entre el evento y el lugar donde vive (14) (15) (16). No se ha realizado en la ciudad de Cali un estudio en donde se identifiquen factores asociados con la tasa de mortalidad materna por comuna de residencia de la madre y que además se incluyan 10 años de seguimiento (16) (17).

Este estudio responde a lo recomendado por el Observatorio Nacional de Salud, donde se solicita realizar análisis locales más específicos sobre el comportamiento de la mortalidad materna (18) (19). Por lo tanto, se realizará un modelo, que permita establecer los factores de tipo poblacional que podrían estar asociados con el número de muertes maternas según la comuna del lugar de residencia de las madres fallecidas (20) (21) (22) (23) (24). De tal modo que los resultados serán un complemento para el sistema de vigilancia en Salud Pública lo que ayudará a fortalecer el conocimiento de esta problemática redireccionando los programas y políticas; abordando no solo los factores clínicos sino los contextuales que podrían estar influyendo en la mortalidad materna (25).

Por todo lo anteriormente expuesto se requiere continuar investigando sobre ésta problemática tan sensible para la salud pública, puesto que aún se siguen presentando casos, lo que demuestra las deficiencias del sistema de salud local,

y que hace pertinente realizar investigaciones encaminadas a la visualización de la mortalidad materna en diferentes aspectos, siendo uno muy importante el lugar de residencia. Consecuentemente nos interesa responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles factores económicos, socioculturales y de atención en salud podrían influir en el número de muertes maternas presentadas entre los años 2000 y 2011, teniendo en cuenta la comuna de residencia?

3 ESTADO DEL ARTE

Estudios de distribución espacial en pequeñas poblaciones son muy reconocidos en las enfermedades infecciosas, mortalidad perinatal y mortalidad infantil, pero su uso en el campo de la mortalidad materna es escaso. Esta metodología, genera resultados que contribuyen al fortalecimiento y mejoramiento de la atención en salud.

En Colombia en el año 2011, se realizó un estudio ecológico de segundo nivel para evidenciar como era el comportamiento de la mortalidad materna. En la investigación se evaluaron las variables socioeconómicas, de pobreza multidimensional que fueran explicativas a nivel departamental y municipal, tales como índice de Gini, tasa de fertilidad, porcentaje de población rural, aseguramiento de la salud, participación per cápita del sector salud e índice de transparencia. Los resultados lograron evidenciar una asociación significativa entre la razón de mortalidad materna, la variable de pobreza multidimensional y el índice de transparencia. Al igual que un efecto marginal positivo a nivel municipal del aseguramiento de la salud. Este estudio resalta que a nivel nacional existe una gran disparidad en la razón de mortalidad materna por regiones, las cuales están condicionadas por los sectores de pobreza y del manejo y organización del aseguramiento de la salud y los niveles de transparencia (19).

En la ciudad de Bucaramanga Colombia, se realizó un estudio descriptivo retrospectivo relacionando las causas de las muertes maternas en la atención, los

eslabones críticos (análisis de las demoras, guía nacional-modelo Maine, modificado cuatro demoras) y la triangulación de información obtenida de las fichas epidemiológicas, historias clínicas, visitas de campo y actas de comité de análisis en el año 2004 y 2009. Entre los hallazgos más sobresalientes, en relación a factores relacionados, se encontraron barreras administrativas de atención de alta complejidad, retrasos en el procedimiento del parto, control tardío del manejo por infectología y terapia antirretroviral, así como la no realización del control prenatal por parte de una mujer de origen indígena. Tras la notificación de estos casos se realizó un plan de choque que se centró en la red prestadora de servicio sobre un modelo de control prenatal de bajo riesgo y el fortalecimiento de los comités de análisis de mortalidad perinatal, actores del sistema sanitario, academia, aseguradoras territoriales y prestadoras (26).

En un estudio realizado en la ciudad de Medellín, Colombia a través de un diseño de casos y controles, se estableció la asociación entre la mortalidad materna y factores de riesgos en el ámbito sociodemográfico, atención prenatal, factores asociados con condiciones del parto y complicaciones del trabajo del parto. Los resultados principales mostraron que el lugar de residencia rural fue estadísticamente significativo OR: 3.49 IC 95% (1.3-9.0) $p < 0.05$, evidenciado una asociación entre vivir en zona rural y mortalidad materna. Otro resultado importante estuvo relacionado con la variable edad, que fue estadísticamente significativa OR: 4.04 IC 95% (1.19-13.7) $p < 0.05$, el grupo mayores de 37 años tenía más riesgo de mortalidad materna en comparación con los menores de 38 mayores o iguales a 38 años. Al comparar la variable estrato socioeconómico según el tipo de vivienda, propia vs sin vivienda, se evidenció una fuerte asociación entre las maternas que no tenían vivienda propia y la mortalidad materna OR 5.04 (1.38-18.9) $p < 0.05$. Según los antecedentes personales de las gestantes tanto el indicador de consumo de cigarrillo y cardiopatía fueron estadísticamente significativos, lo que indicó que se presentaron como factores de riesgo muy fuertes asociados a mortalidad materna. Por otro lado, la ausencia de control prenatal presentó un factor de riesgo muy alto asociado a muerte materna,

mientras que en las complicaciones por embarazo el indicador con factor de riesgo asociado fue la hipertensión inducida por el embarazo, el cual fue estadísticamente significativo OR: 3.28 valor $P < 0.05$. Dentro del comportamiento según tipo de parto, los hallazgos mostraron que el parto espontáneo en relación con los otros tipo de parto fue 74% menor la oportunidad de presentar muerte materna. Cuando se analiza la presentación anormal del parto se encontró que es un factor de riesgo asociado a mortalidad materna OR: 5.7, estadísticamente significativo. El lugar de atención fue un factor de riesgo indicando que la falta de atención en un sitio diferente al hospital en la mujer tiene la oportunidad de presentar 13.5 veces mortalidad materna que los otros lugares. La hipertensión y la preeclampsia fueron factores de riesgo con OR: 4.16 asociado a mortalidad materna. Cuando se presentó hemorragia e infección, los valores de OR fueron mayores o iguales a 29.04, siendo estos asociados muy fuertes a la muerte materna. De igual forma se presentaron como factores de riesgo debido a complicaciones en el puerperio, hemorragia y estado al nacer, donde tuvieron valores de OR: mayores o iguales a 31 asociadas a mortalidad materna. Como conclusión los resultados expuestos en el artículo según autores deben ser utilizados para mejorar los servicios de salud y reorientar las políticas e intervenciones de esta manera, disminuir la mortalidad materna y la mortalidad perinatal y tener mayor calidad de vida en la población (27).

A nivel internacional se destacan estudios ecológicos, los cuales muestran que se pueden construir análisis para conocer las distribuciones espaciales a nivel de macro regiones y las características de patrones de salud regional de acuerdo a la disparidad y diversidad de la muerte materna. Una investigación realizada en Brasil con 845 muertes de gestantes entre los 10-49 años de edad obtenida de la base de datos del sistema de información de mortalidad y sistema de información de nacidos vivos entre los años de 1999 a 2008, en donde se aplicó un análisis de regresión de Poisson y series de tiempo, presentó como principal resultado del estudio un cambio significativo en el periodo de 10 años con respecto a la magnitud de la RMM. Tres de las macro regiones estudiadas evidenció datos

significativos en cuanto a las variables de nivel educativo y etnia (mujeres blancas, mulatas y negras) sobre el incremento de la mortalidad materna. Para las variables obstétricas se observó una predominancia de las muertes maternas durante el embarazo, nacimiento, aborto y el periodo posparto. Entre las causas obstétricas más significativas de valores RMM estuvieron las directas (infección puerperal hipertensión y hemorragia) y las indirectas a lo largo de los años descritos. En cuanto al análisis espacial ninguno de los tres mapas mostró una RMM menor a 20 casos por 100,000 nacidos vivos, lo que evidencia el incremento sobre esta región. Las edades con mayor aumento de la mortalidad fueron 40-49 en el estado y las macro regiones y para Porto Alegre 10-49 para el periodo 1999-2001. La principal conclusión del estudio estuvo enfocada a la revisión oportuna de las actividades Políticas, médicas y de la atención en salud para evitar las complicaciones y los factores de riesgo en las gestantes (28).

Otros estudios en donde se utilizó el Sistema de Información Geográfica (GIS) de Senegal, permitieron identificar regiones para la expansión de los recursos humanos e impactar en la reducción de la mortalidad materna. Se encontró que la concentración de los trabajadores de la salud mejora las condiciones de salud y reduce los casos de muerte en las maternas. El método aplicado en este estudio fue observar las fuentes de salud a través de indicadores. Estos indicadores permitieron analizar las diferencias regionales, que se vieron reflejadas en la carga de la enfermedad del país por esta causa. Este análisis espacial sirvió para identificar regiones con disparidades en la atención de las embarazadas, lo cual generó la necesidad de realizar entrenamiento de las parteras en las zonas (29).

En España se realizó un estudio para observar el incremento de la mortalidad materna asociada con patrones reproductivos. Se propuso un estudio ecológico con un análisis de la tendencia de la edad con la razón de mortalidad materna, aplicando una regresión de Poisson con estandarización indirecta en la década de 1996-2005, describiendo las causas de la muerte y la asociación con los factores sociodemográficos. Los hallazgos constatan que hay mayor prevalencia de

nacidos vivos en España que en Europa y una tendencia al incremento entre el periodo 2003-2004 de la mortalidad. El riesgo de muerte entre las edades 35 a 44 era de 2.9 veces comparado con los menores o iguales a 34 años. Cifra que se elevó a 89 veces el riesgo de muerte cuando la edad fue mayor o igual a 45 años. Los eventos patológicos que más influyeron en la mortalidad materna fueron la pre-eclampsia y la eclampsia que contó con el 90% de las muertes, mientras que la embolia obstétrica fue del 80%. Las conclusiones de la investigación evidenciaron cambios entre 1996 a 2005, estableciendo por un lado que la población con más alta muerte materna fue extranjera, también que los factores sociales, los cambios culturales y las políticas de maternidad en España, han ayudado a que el promedio de edad del primer embarazo sea más alto, lo cual transforma la visión del pronóstico de la mortalidad materna. Por otra parte, se realizó un análisis a nivel individual en el periodo 2003-2004, que permitió localizar las muertes que se encontraban en la provincia española. La interpretación a nivel individual de la asociación mortalidad materna y edad creo una falacia ecológica, Igualmente encontraron sub-registros que pudieron haber subestimado los resultados del estudio. Como se trató de un evento infrecuente que puede incrementar el riesgo del error tipo I, al igual que la interpretación errónea del valor p, los autores añadieron muertes maternas por periodos de cinco años para realizar comparaciones por quinquenios. Sin embargo, los investigadores propusieron ser cautelosos en la interpretación de los resultados por grupos, ya que se debe tener una serie de datos de tiempo suficientemente amplios, Adicionando que los grupos con resultados adversos en salud reproductiva son eventos aleatorios que solo una pequeña proporción se debe a factores ambientales.(30).

Un estudio en Mozambique empleo la regresión de Poisson con diferentes modelos explicativos de conteo de datos para analizar los factores relacionados de la mortalidad materna dentro de las instituciones de salud, el propósito estudiar las características del rol que cumplen las instituciones en la mortalidad materna, basados en los datos de la encuesta “Needs for Maternal and Neonatal Health”

2006-2007. Los resultados, presentados refirieron que las instituciones de salud tenían efectos negativos en el incremento de la mortalidad materna, mientras que la tasa de mortalidad materna depende de la localización geográfica de las instituciones y al porcentaje de mujeres admitidas con VIH. La proporción de mujeres admitidas con VIH fue un factor que desencadenó una tendencia de incremento en la tasa de mortalidad materna, aunque, no fue significativa para el cuidado de emergencia obstétrico, puede ser un punto adicional para mejorar los programas y políticas en salud pública encaminados al cuidado de la mujer materna. Una de las limitantes del estudio es que tuvieron acceso solo a datos de los casos y al nivel de atención en salud, estas últimas limitantes de acuerdo a las conclusiones pudo generar la falacia ecológica por su nivel solo individual (31).

Por otro lado, el trabajo en Maringá, estado de Paraná Brasil, mostró en un estudio ecológico, como la distribución y correlación espacial, puede ser una herramienta para estimar las desigualdades y los riesgos de la salud en la población materno-infantil. Los autores realizaron un estudio interesante ya que encuentran las relaciones que existen entre las desigualdades sociales, las condiciones de vida y salud en 19 áreas junto con el sistema de nacidos vivos codificados por municipalidad. La finalidad de lo investigado, era mejorar la calidad y la oferta del servicio de salud en la población. Las características que se destacaron en el estudio, fue la utilización de georreferenciación con índices de moran e indicadores de auto correlación entre madres adolescentes, variables como baja escolaridad, raza, insuficientes visitas prenatales, prematuridad, bajo peso al nacer y apgar a los 5 minutos e inferior a 8. La evidencia demostró que apgar menor a 8 fueron concentrados en la periferia de las áreas, teniendo una correlación positiva, mientras altas tasas de cesárea se concentraron en la periferia central. Se observó Patrones clasificados bajo-bajo en madres adolescentes de raza negras o trigueñas con baja escolaridad; también se identificó en la periferia de la gran metrópoli de Maringa altos clústers de riesgo, de manera que las conclusiones de los autores fue que este era un buen método para monitorear las inequidades socio-espaciales en la salud materna y del niño.

Las limitantes del estudio fue que al recurrir a base de datos secundarias, se vieron expuestos a sub-registros de nacimientos en los municipios pequeños, además de la existencia de variables missing o faltantes y datos de incompatibilidad que pudieron haber sido puestas por error del profesional de la salud .

Considerando los métodos geoespaciales, se realizó un estudio para identificar comunidades con alto riesgo de pobreza materna que estuviera relacionados a comportamientos de fumar durante el embarazo y al tiempo de la primera visita prenatal. En el proceso de la investigación se recolectó datos perinatales de los años de 1999 a 2008 del suroeste de Sydney Australia que se obtuvieron del Ministerio de Salud del sur de Nueva Gales. También se recolecto información de los índices de desventaja socioeconómica llevado a cabo por el censo de los distritos; dividido por áreas urbano y rural. Para la ubicación espacial se utilizaron las direcciones de las madres con un software estadístico llamado Satscan, el cual identificaba los clústers más relevantes de mujeres que fumaban durante el embarazo o cuya visita prenatal ocurría después de la 10 semana. Lo que se destaca del estudio es que hubo alta proporción en las mujeres con edades menores a 35 años que iban a control prenatal durante o después de la semana 10 y baja proporción para mujeres primíparas. De otro lado, Los clusters evidenciaron un incremento de la visita prenatal tardía y una alta proporción en condiciones de desventaja. Tras la identificación de los clústers se pudo identificar un patrón de riesgo unido a las características sociodemográficas de las gestantes. Entre las conclusiones se destaca que el uso del software Satscan puede identificar distribuciones espaciales referidas a factores de riesgo o respuestas de salud. También concluyen que las diferencias en los riesgos para cuidado antenatal tardío se vio relacionado con variables como la edad de la madre, área de residencia y al estrato socioeconómico bajo. Las características de identificación de las áreas geográficas y características sociodemográficas de la mujer dentro del análisis de clusters o conglomerados puede generar políticas enfocadas a la prevención e intervención que puedan cambiar el curso del cuidado

del embarazo La fortaleza del estudio puede resumirse en un aspecto, el uso de georreferenciación de las direcciones de cada individuo, el cual ofrece más precisión geográfica. Las limitantes del estudio estuvieron relacionadas al software Satscan, el cual no pudo explicar las variaciones en los riesgos de los eventos de interés. Los autores explican que no fueron capaces de vincular los múltiples nacimientos a una madre, lo que pudo subestimar el error estándar y sobreestimar la significancia de las características sociodemográficas. Aunque el método de análisis espacial es muy bueno para identificar áreas de intervención, se debe suministrar datos fidedignos y de buena calidad para aplicarlos(32).

En otro estudio ecológico analítico multigrupo realizado en Sub Sahara África, mostró diferentes tipos de factores asociados a la muerte materna, entre ellos se propuso la determinación de factores del sistema de salud, educación y económico. La información y antecedentes se obtuvieron del banco de datos de la OMS (Organización Mundial de la Salud), el Banco Mundial, UNICEF (el fondo para la infancia de las naciones unidas), UNDP (programa de desarrollo de las naciones unidas). Con estas referencias se comparó la razón de mortalidad materna entre los países del continente africano, exceptuando algunos, un total de 45 fueron incluidos. Estos países, fueron agrupados para propósitos descriptivos dependiendo del índice de desarrollo. Basados en esta organización, se utilizó indicadores que tuvieran evidencia con la MM y que a su vez se relacionaran con el sistema del cuidado de la salud. Entre ellos tenemos, la tasa de mortalidad infantil, cuidado prenatal, atención del parto por personal idóneo, proporción de la población con acceso a fuentes de agua potable y población con acceso a servicios públicos sanitarios. En la parte de indicadores de educación se utilizaron tasa de analfabetismo en adultos, tasa de prevalencia contraceptiva, relación de las tasas de analfabetismo entre mujeres y hombres, tasa de inscripción a educación primaria, tasa de inscripción a educación primaria para mujeres e índice de educación. En el aspecto económico se eligieron indicadores como gasto público en la salud, gasto público en la educación, ingreso bruto nacional per cápita, fuentes externas para la salud, entendido como el total del

gasto en la salud, también, el gasto del gobierno en la salud como el porcentaje general del gobierno en la salud, gasto de bolsillo como el porcentaje de gasto privado en la salud y por último el gasto del gobierno per cápita. Los hallazgos de la investigación arrojaron que el promedio de la mortalidad materna tuvo un valor de 885, además se observó que los indicadores del área de la salud tuvieron porcentajes notables menores al 50%, Mientras que los indicadores del área económica mostraron altos promedios más que los otros sin alcanzar niveles adecuados; el índice GNI per cápita estuvo más bajo que los países desarrollados. Los test de normalidad mostraron que los indicadores por ingreso bruto nacional per cápita y el gasto del gobierno de la salud per cápita no llevaban una distribución normal. Se evidencio que el indicador que más estuvo relacionado con la MM fue la tasa de mortalidad infantil. Además, se observó que hubo una correlación inversa y significativa entre la RMM, el cuidado prenatal, la asistencia del parto por personal idóneo y acceso al recurso de agua potable; al igual que la tasa de analfabetismo, tasa de prevalencia contraceptiva, la relación de tasa de analfabetismo hombre y mujer, tasa de inscripción a educación primaria y tasa de inscripción a educación primaria para mujeres e índice de educación. No hubo significancia estadística para indicador por ingreso bruto nacional per cápita, ni para el gasto del gobierno de la salud per cápita y gasto de bolsillo. Aunque no se encontró suficiente evidencia para decir que la mortalidad materna se ha reducido, estos estudios han ayudado a reflejar aspectos predictores, encontrando aspectos positivos en las relaciones entre variables del sistema de salud, educación, económico y variable resultado. Basados en los resultados se recomendó mejorar la información en los bancos de datos y sus registros para evitar problemas en cualquier calculo que se requiera hacia el futuro, asimismo, lograr una estimación más adecuado sobre el evento. Adicionalmente, se hizo énfasis, en hacer estimaciones obteniendo más información sobre otros indicadores de la misma naturaleza o del contexto de la sociedad. Parte de la relevancia del estudio según los autores es tener en cuenta buenas medidas de control en el parto por parte de profesionales de la salud y de la atención prenatal para la reducción de la MM. Igualmente, no olvidar que la perdida de elementos básicos como el agua, los

servicios públicos y la educación es parte vital en la tasa de mortalidad infantil. Referente a la variable económica, se encontró que los indicadores tuvieron una marcada diferencia comparada con los países desarrollados, de igual forma se pudo establecer que las familias gastaban de sus propios bolsillos, los servicios de salud; el cual no reflejaba en sí mismo un buen desempeño. La correlación más fuerte que se pudo observar en el estudio fue entre la MM y la tasa de mortalidad infantil, debido al estado de sobrevivencia del niño. En conclusión la educación de la mujer fue más alta en los países que tuvieron un RMM más baja, además el acceso a fuentes de agua adecuadas fueron de vital importancia en la salud materna. En la parte económica se debe tener en cuenta la asociación de los factores mencionados para mejorarla salud de la gestante. Cada factor debe estar enfocado de acuerdo a los Objetivos del desarrollo del Milenio 2015(33).

En un estudio ecológico realizado en Irán se estableció la relación entre la MM, índice de alfabetismo entre hombres y mujeres por provincia, promedio anual ingreso per cápita por hogar, coeficiente de Gini e índice de desarrollo humano (HDI). Los hallazgos principales mostraron que el promedio de la mortalidad entre 2004-2006 fue 24.7/100.000 nacidos vivos, mientras que el índice de alfabetismo para las mujeres fue de 4.7% más que los hombres. Respecto al coeficiente de Gini se observó una baja inequidad en cuatro provincias con un valor (0.34), entre tanto la alta inequidad estuvo reflejado en dos provincias con un valor entre (0.46 y 0.48). Se evidencio alta correlación entre la RMM, el índice de alfabetismo en hombres (0.90) y el índice de desarrollo humano, correlación inversa (-0.77). Al evaluar la asociación entre las variables independientes y la variable resultado en los tres años, se observó que el índice de desarrollo humano y la diferencia del índice de alfabetismo entre hombres y mujeres en cada provincia fue relevante. En la discusión, los autores encontraron alta asociación entre la mortalidad materna y HDI (combinación de la expectativa de vida, nivel de educación e ingreso); El dato se corroboró de acuerdo al coeficiente de regresión estandarizado, cuyo efecto fue más fuerte que el coeficiente de Gini y la diferencia del índice de alfabetismo entre hombres y mujeres. También se encontró un efecto

independiente con la variable de diferencia del índice alfabetismo entre hombres y mujeres con una asociación significativa en dirección inversa. El estudio tuvo además la evaluación de indicadores de salud con el HDI, los cuales tuvieron alta correlación entre ellos. En cuanto a las limitaciones los autores consideraron en el estudio falacia ecológica en el análisis de nivel de agregación de las variables, como también factores confusores que no pudieron ser controlados. Las conclusiones realizadas fue enfocar la mortalidad materna hacia otras perspectivas del contexto y considerar estudios de nivel individual(34).

En un estudio se evaluaron las muertes ocurridas dentro de los 3 primeros días después del nacimiento y la función de sobrevivencia fue sutilmente decayendo posteriormente a los 364 días del nacimiento. Basados en el análisis por Kaplan Meier del años 2013 estimaron que solo un 87.5% de las muertes estarían al final de las 42 semanas de gestación y el 90% de las muertes a las 100 semanas. Hubo fuerte asociación entre las muertes tardías y las causas obstétricas; al igual que sepsis e infecciones puerperales. Las múltiples causas mostraron asociación entre sepsis e infecciones puerperales en las muertes que ocurrieron dentro de los 42 días. Mientras que las consecuencias de las muertes Estuvieron asociado en el embarazo (35).

4 MARCO TEORICO

4.1 Perspectiva teórica:

4.1.1 Marco de trabajo

- ✓ El marco de trabajo está basado en el modelo de McCarthy y Maine, el cual está bajo las tres demoras: búsqueda de atención, identificación y acceso a los servicios de salud y tratamiento adecuado y oportuno; este modelo a su vez tiene énfasis solo en la mortalidad materna, que se utiliza ampliamente para la elaboración y análisis de programas de reducción de la mortalidad materna. El modelo de McCarthy y Maine se integra también con el modelo de Determinantes Sociales de la Salud tanto en los estructurales como los intermedios. Se adecua a este marco de trabajo, ya que es importante observar y analizar cuáles son los factores que contribuyen en el estado de salud de la gestante en su contexto, acceso a servicios, recursos de los servicios. El modelo integral para el abordaje de la mortalidad materna, morbilidad grave y las complicaciones potenciales fatales asociadas con el proceso reproductivo, se ha planteado a partir de cuatro campos, los cuales permiten el abordaje de los problemas asociados a la mortalidad materna. Para este marco se ajusta el modelo McCarthy, los determinantes sociales de la salud y el modelo integral para presentar un marco que permita diseñar una nueva perspectiva y modelo para analizar la mortalidad materna desde el enfoque de la epidemiología y estadística espacial.

Figura 1. Marco de trabajo de la mortalidad materna



(36) (37) (38)

Fuente:

(35) Karolinski A, Mercer R, Micone P, Ocampo C, Salgado P, Szulik D, et al. Model for a comprehensive approach to maternal mortality and severe maternal morbidity. Rev Panam Salud Pública. 2015;37(4-5):351–9.

(36) Romero M, Ramos S, Ábalos E. Modelos de análisis de la morbi-mortalidad materna.

(37) World Health Organization. A conceptual framework for action on the social determinants of health: debates, policy & practice, case studies.

El concepto básico de mortalidad materna; está definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como: Muerte de una mujer mientras esta en embarazo o dentro de los 42 días al finalización del mismo, independiente de la duración y el sitio del embarazo,

debida a cualquier causa relacionada o agravada por el embarazo mismo o su atención, pero no por causas de accidentes o incidentales(39).

Alrededor del mundo existen diferentes teorías de cómo se pueden identificar los factores que pueden afectar de una u otra forma a la mujer gestante. El modelo McCarty y Maine, propuso la reducción de la mortalidad materna basados en la disminución de las probabilidades de embarazo de la mujer, disminuyendo las probabilidades que desarrollen una complicación durante el embarazo y el parto y la reducción de las probabilidades de morir entre las que desarrollan una complicación. Estas tres alternativas del **modelo McCarty-Maine** parten de la visión de la planificación familiar, las intervenciones y cuidados oportunos para prevenir las complicaciones hasta la determinación de los problemas por barreras económicas y culturales que pueden demorar el tratamiento apropiado. **El modelo Impact**,(iniciativa para la evaluación de programas de mortalidad materna), parte de la falta de evidencias de las intervenciones costo efectivas para alcanzar una maternidad segura. Este modelo hace énfasis en el desequilibrio demanda oferta incorporando la parte económica en la situación de la salud materna. Toma como eje principal el ambiente, el sistema de salud, las necesidades, los resultados de mercado y resultados en salud. **El modelo conceptual de la mortalidad y la morbilidad materna (UNICEF, 2008)** con una estructura similar con los otros modelos, la visión de este modelo enlaza factores llamados interrelacionados como son los inmediatos (propios del individuo: factores congénitos, conductas de salud, estado nutricional y enfermedades infecciosas), los subyacentes (proviene de los hogares, las comunidades y las jurisdicciones: condiciones de educación hábitos de salud, condiciones ambientales, servicios de salud inadecuada, etc..) y los básicos (provenientes de la sociedad: pobreza, exclusión social y discriminación por género). Los marcos teóricos mencionados explican el fenómeno de la mortalidad materna(37). Este proyecto tendrá en cuenta algunos aspectos relacionados a ellos, pero debido a que no se tiene la posibilidad de datos de fuentes primarias, se opta por un marco de trabajo.

El modelo biomédico de la enfermedad, reconoce que los factores psicológicos y sociales influyen el comportamiento y condición de una persona. La OMS consideró que la

enfermedad tenía consecuencias a diferentes niveles, y que están influenciados por factores contextuales. Este nuevo modelo biomédico comprende tanto a la persona que tiene la enfermedad como la que no la tiene desde factores de disfunción física y socio-ambiental. El modelo biomédico se puede sugerir para la intervención de las mujeres gestantes, valorando el contexto y el factor de percepción de la persona, sin embargo queda corto en aspectos como la atención en salud y factores culturales sobre el trabajo de otros modelos antes mencionados(40).

Los factores basados en condiciones de riesgo biológico y vulnerabilidad(38), fueron ajustados por un modelo llamado determinantes sociales de la salud, este nuevo concepto, considero que la salud estaba constituida no solo por cuestiones clínicas y biológicas sino también por determinantes estructurales e intermedios como los que impactan en socio-económico, político y comportamental de la población, en otras palabras, un conjunto de elementos (distribución del poder, ingresos, bienes, servicios, educación, condiciones de trabajo, esparcimiento; hogares y comunidad, entre otros) que moldean las respuestas del cuidado de la salud y que pueden explicar las inequidades. Dado que la muerte materna es una problemática con prioridad para la salud pública que abarca las condiciones alrededor de la mujer, la estructura de análisis de este modelo se ajusta respecto a tres de las dimensiones de la actividad (análisis, medición y ajuste); los niveles involucrados para la mortalidad materna para este estudio estarán referidos a la estructura de la sociedad, al medio ambiente y grupos poblacionales (38). Por lo tanto, conocer las condiciones socioeconómicas - políticas es parte fundamental en el restablecimiento de la salud de la mujer.

En otros ámbitos investigativos se presentan los análisis ecológicos; aquí ensamblan datos de individuos dentro de grupos en un mismo nivel, adquiriendo un componente o propiedades colectivas, demostrando como las variables contextuales grupales son diferentes sobre áreas geográficas y diferentes en periodos de tiempo en una misma área(41). Las estrategias para evaluar lo hacen muy versátil, gracias a la rápida obtención de los datos y la manera de crear hipótesis de las causas; también sienta el análisis determinado para datos de frecuencias sobre la geografía de áreas, datos

temporales relacionados a las variaciones del tiempo y a la asociación de variables para inferencia causales. El estudio de la problemática de la mortalidad materna basados en este modelo brinda una perspectiva epidemiológica y de la salud pública a nivel comunitario donde si bien se aproxima al nivel de los determinantes sociales de la salud, este descansa sobre la dinámica de la estadística bayesiana y de modelos de regresión matemáticos para sus conclusiones (23).

De otro lado, se ha evidenciado como la estructura de los factores asociados tiene mecanismos de impacto a nivel de la comunidad y/o barrios, entre ellas las características socioeconómicas. Las teorías indican que aspectos como la disponibilidad de ambientes saludables/no saludables en el hogar, la educación (afectado por la baja inversión), transporte, servicios médicos-cuidado médico (bajo gasto) y las características socioculturales de un barrio, en este caso, nivel de criminalidad, son potenciales fuentes que pueden ejercer influencia en el contexto de la salud (42).

Respecto a la mortalidad materna, los factores socioeconómicos según la teoría son considerados como elementos de evaluación. Mientras, la educación y estado civil, según artículos de investigación son unos factores asociados que no muestran variabilidad en los hallazgos, la religión, la paridad, la edad materna, estrato socioeconómico, lugar de ocurrencia de la muerte conforman estructuras que pueden originar resultados adversos para las gestantes. Existe otra variable que ha sido utilizada en el territorio Colombiano desde finales de los años 80 para medir la magnitud y característica de la pobreza, las necesidades básicas insatisfechas (NBI). Como un componente del elemento socioeconómico de la sociedad, según la teoría es un método que se ha aplicado en las encuestas de hogares y censos de población, creando índices cuyo resultado es observar las características de las poblaciones que tienen carencia relacionado a la vivienda: vivienda inadecuada, vivienda con hacinamiento crítico, con servicios inadecuados, con alta dependencia económica y vivienda con ausentismo escolar (43) entre los municipios por zonas urbanas y rurales del país. Asimismo, la metodología que se construye con NBI, busca encaminar los programas sociales, planes

de desarrollo y ordenamiento territorial hacia poblaciones más pobres(44). Este indicador (NBI) ha tenido una connotación muy fuerte en la mortalidad materna, se observó que entre más NBI se presentaran, situaciones como: hacinamiento o falta de servicios; habría mayor inequidad al interior del país y por ende el incremento del riesgo de presentar muerte materna (45).

En cuanto a la paridad y la mortalidad materna han sido consideradas como una asociación de alto riesgo, por eso la importancia de regular el primer embarazo y tener una buena planificación de los servicios en grupos etáreos que sean de mayor riesgo materno. En cuanto a la edad materna, esta tiende a ser relevante, los riesgos suelen ser más altos en las mayores de 35 años y ser menor entre los 20 a 24 años de edad; sin embargo durante la edad temprana se presenta una connotación adicional que puede cambiar el factor de riesgo(46).

El estrato socioeconómico es un factor de alto riesgo, condiciones de pobreza hacen que las capacidades familiares se vean afectadas. El aumento de la maternidad, la falta de recursos de atención implican la ausencia de políticas sobre estos sectores, lo que en otras palabras da como resultado que las mujeres sean víctimas de la mortalidad materna(46).

En cuanto al área de residencia no se ha evidenciado una asociación de la mortalidad materna significativa. Se describió que las zonas con mayor riesgo fueron las rurales, no obstante los análisis estratificados por zonas revelaron que no hubo una asociación marcada ni en zona rural ni urbana(47).

Las áreas de ocurrencia de la muerte en algunos estudios mostraron que las muertes en la casa de las gestantes estuvo muy por debajo de las que murieron en el área hospitalaria y quienes murieron en el traslado tendía a equipararse con las muertes del hospital. También se ha descrito que la distancia a los centros de salud no es un factor de riesgo, pero tiene mayor importancia que la edad y la paridad en las gestantes. Las causas más notables observadas en las investigaciones de países en desarrollo hacen

referencia a los problemas asociados con el embarazo cuando llegan tarde a la atención médica(48).

Los servicios de salud juegan un papel importante en el evento de la mortalidad materna; las mujeres que no poseen un acceso a los servicios de salud y viven en condiciones precarias tienen más posibilidad de morir que las que tienen un buen servicio, en otras palabras, un buen control prenatal y buen seguimiento del estado de salud radica la diferencia entre la vida o la muerte de la mujer gestante(46) (49).

Dentro de la teoría se encuentra la relación que se tiene entre la mortalidad materna y las condiciones de vulnerabilidad al interior de los barrios. Según autores existe una concentración de efectos al interior de los barrios para dar respuestas a los análisis de salud, los cuales pueden proporcionar datos de la población con implicaciones de desventaja social. Es un concepto que ha contribuido desde 1987 hasta hoy, observa los problemas de las clases sociales menos favorecidas, donde la pobreza, el embarazo adolescente, madres cabeza de familia siguen arraigados, creando desigualdad en la sociedad (50).

El evento patológico es otro factor inherente que determina la mortalidad materna por eso algunos autores optan por dividirla para poderla diferenciarla. Entre ellas está la mortalidad materna directa e indirecta. La mortalidad materna directa abarca las complicaciones que surgen en cualquier momento del embarazo, de las intervenciones motivadas por el mismo, omisiones o tratamientos incorrectos. Mientras que la mortalidad materna indirecta es debida a una enfermedad de base cuyo origen no tiene que ver con el embarazo pero que puede evolucionar y agravar el embarazo. Otro tipo de concepto, la mortalidad materna tardía, se refiere a la muerte de una mujer de causa directa o indirecta más allá de los 42 día(51).

4.2 Modelo Lineal Generalizado (MLG)

El modelo lineal generalizado propuesto por Nelder y Weddeburn (1972) y ampliada por McCullagh y Nelder, 1989, es una agrupación de serie de familias distribuciones exponenciales entre las que se destacan: Gaussiana, Bernoulli, Binomial, Gaussiana inversa, Poisson, Geométrica, Binomial negativa.

Entre sus características principales:

- Se considera el supuesto de independencia para las observaciones.
- Sus componentes aleatorios no necesariamente tienen que ser homocedasticidad.

Componentes del modelo: Se destacan tres componentes, aleatorio, sistemático, función enlace

4.2.1 Componente aleatorio

Cuando Y es la variable aleatoria objetivo o respuesta y se tengan n variables independientes y bien distribuidas, y sea parte de la distribución exponencial. La variable puede tomar observación binaria, de naturaleza continua o discreta o a veces asumiendo una distribución normal.

4.2.2 Componente sistemático

Recoge la variabilidad de Y especificada por variables predictores. Puede incluir variables explicativas originales, potencias o transformadas dependiendo de la función de enlace.

4.2.3 Función de enlace

Es la relación entre el valor esperado con las variables explicativas. La función de enlace no siempre es obvia, por eso se necesita decidir cuál es la más apropiada para interpretar el modelo.

Modelo de regresión de Poisson: toma como función de enlace el canónico $\log(\mu_i) = \eta_i = X_i\beta$ ó $\mu_i = \exp(X_i\beta)$

4.2.4 Modelo de regresión de Poisson

Como modelo de referencia de las variables de conteo se caracteriza por el número de sucesos o eventos en un intervalo de tiempo espacio definido, es capaz de obtener la naturaleza discreta y positiva de los datos cuando estos vienen de eventos raros.

Este modelo puede caer en el incumplimiento de varios supuestos entre ellos la ausencia de equidispersión. En la práctica puede resultar encontrarse infradispersión o sobredispersión en el conjunto de datos, este último más común. Muchos son los autores que han tratado el tema de sobredispersión y comentan que entre las causas de sobredispersión se destacan la alta variabilidad de los datos, debido a que los datos no provienen de una distribución de Poisson. También puede darse el caso que los eventos no ocurren independientemente a través del tiempo. Otra causa es debida a la falta de estabilidad, es decir, la probabilidad de ocurrencia de un evento puede ser independiente de la ocurrencia de un evento previo, pero no es una constante. De acuerdo a Winkelmann, 2000, puede dar el error especificación de la media como omitir variables explicativas o que entran al modelo a través de una transformación en lugar de lineal. Igualmente puede darse errores al elegir una función enlace no apropiada.(52)

Métodos para detectar sobredispersión: se evalúa a través de la relación entre el estadístico Pearson o la función desviación D y los respectivos grados de libertad X^2/ gl ó D/gl si los valores resultan mayores que 1 existen sobredispersión. Otra prueba está basado en la razón de verosimilitud de las distribuciones de Poisson y Binomial; cuando

el resultado da un valor $P < 0.05$ indica que los datos están significativamente sobredispersos.(53)

4.2.5 Modelo de regresión binomial negativo

Al igual que la regresión de Poisson es un modelo que captura los conteos de variables, con una varianza mayor que la media, ya que este modelo permite una mayor flexibilidad de la varianza que el modelo de Poisson.

4.2.6 Índice de Moran

Mide la autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente. Fundamentalmente evalúa si el patrón esta agrupado, disperso o es aleatorio. Como herramienta estadística establece con una hipótesis nula que el atributo que se analiza está en forma aleatoria entre las entidades del área de estudio. El concepto de autocorrelación espacial permite medir una única variable en diferentes unidades espaciales; espacios territoriales cercanos de un municipio o departamento. Se dice entonces que hay una correlación espacial, cuando una determinada unidad espacial y sus unidades espaciales vecinas tiene igual comportamiento (54).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Determinar qué factores económicos, socioculturales y de atención integral en salud influyeron en el número de muertes maternas presentadas en los años 2000-2011, teniendo en cuenta la comuna de residencia en la ciudad de Cali.

5.2 Objetivo específicos

- Establecer los conglomerados de alto riesgo de la mortalidad materna por comuna de residencia presentada en los años 2000-2011 en la ciudad de Cali.
- Determinar la variación del riesgo de la mortalidad materna por comuna de residencia en los años 2000-2011 en la ciudad de Cali
- Establecer los principales factores económicos, socioculturales y de atención integral en salud que influyeron en la RMM en el periodo de estudio en la ciudad de Cali.

6 METODOLOGIA

6.1 Diseño

Diseño ecológico por grupos múltiples. Enfoque analítico en el que se pretende identificar la asociación entre niveles de exposición a factores sociodemográficos, económicos-culturales y algunos relacionados con la atención integral en salud, respecto a la frecuencia de muertes maternas presentadas durante el periodo de estudio según comuna. Una característica importante en éste tipo de diseño es que se distinguen y estudian grupos, no individuos por separados; además se caracteriza por observar áreas geográficas y periodos de tiempo en un área determinada(23).

6.1.1 ESTRUCTURA DEL DISEÑO

Cuadro 1 Estructura del diseño

Variable ecológica	Descripción
Agregada Contextual Analítica	Agregación de los atributos medidos en el plano individual. A menudo se expresa como medida de tendencia central (media, mediana) pero puede extenderse para incluir medidas de variación de las variables de nivel individual (por ejemplo desviación estándar.
Ambiental	Las características físicas de un lugar, con un análogo a nivel individual que, por lo general, varía entre los individuos (aunque puede permanecer no medida a nivel individual).
Estructural	Da cuenta del patrón de las relaciones e interacciones entre los individuos que pertenecen al grupo.
Global o integral	Mide atributos de grupos, organizaciones o lugares que no pueden reducirse a nivel individual y son fijos para todos o casi todos los miembros del grupo.

Fuente

(55) Blanco-Becerra LC, Pinzón-Flórez CE, Idrovo ÁJ. Estudios ecológicos en salud ambiental: más allá de la epidemiología. Biomédica. 2015 Jul 14;35(0):191–206.

6.2 POBLACIÓN

Gestantes fallecidas en el periodo 2000 a 2011 en la ciudad de Santiago de Cali.

6.3 MUESTRA

Teniendo en cuenta que se parte de una base de datos secundaria se utilizará todos los datos disponibles que cumplan los criterios de inclusión para el estudio datos socio-demográficos, clínicos y técnico administrativos de las historias clínicas y/o certificados de defunción de todas las muertes maternas ocurridas en el periodo 2000-2011 que fueron registradas en la Secretaria de Salud Municipal de la ciudad de Santiago de Cali por medio de una ficha o formulario epidemiológico.

6.4 VARIABLES

6.4.1 Variable respuesta

Cuadro 2. Variable dependiente: razón de mortalidad materna.

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Mortalidad materna	Razón de mortalidad materna muertes de las gestantes ocurridas en un año/nacidos vivos ocurridos en ese año x K	Cuantitativa de razón continua	0 y más	Base de datos

6.4.2 Identificación de las variables independientes

6.4.2.1 Variables sociodemográficas

Cuadro 3. Variables sociodemográficas.

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Año	Referencia al consecutivo del formulario y el año de ocurrida la muerte.	Cuantitativa de razón discreta	0 y más	Base de datos
Edad	Número de años cumplidos desde la fecha de nacimiento hasta el momento del fallecimiento.	Cuantitativa de razón discreta	15 y más	Base de datos
Edad por grupos	Distribución de la edad por grupo etáreo.	Cuantitativa continua	1 a 8	Base de datos
Dirección	Número de domicilio en la que vive una persona.	Cualitativa nominal	Respuesta abierta	Base de datos
Barrio	Se define como el conjunto de edificaciones pobladas que componen una ciudad	Cualitativa nominal	Nombre del barrio	Base de datos
Comuna	Forma de organización social y económica que se basa en la propiedad colectiva.	Cualitativa Ordinal	1 a 22	Base de datos
Estrato	Número del estrato socioeconómico de la ubicación de la residencia de la gestante fallecida.	Cualitativa ordinal	1 a 6	Base de datos

Lugar de defunción	Área específica donde fallece la persona.	Cualitativa nominal	Casa=1 Institución=2 Otro =3 Sin dato=4	Base de datos
--------------------	---	---------------------	--	---------------

6.4.2.2 Atención médica

Cuadro 4. Variables atención médica

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Atención médica	Hace referencia a la admisión del paciente a un centro asistencial médico.	Cualitativa Ordinal categórica	Sin atención=1 Admisión=2 Menos de 48 horas=3 Más de 48 horas=4	Base de datos
Remisión	Fue recibida la remisión hacia la Institución de la fallecida.	Cualitativa Ordinal categórica	Si=1 No=2	Base de datos
Nombre del remitente	Cual fue el nombre de la institución	Cualitativa nominal	Nombre institución	Base de datos

6.4.2.3 Datos maternos

Cuadro 5. Variables datos maternos

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Raza - Etnia	Raza a la cual pertenece la fallecida.	Cualitativa nominal	Blanca=1 Mestiza=2 Afrodescendiente=3 Indígena=4 Otro=5 Sin dato=6	Base de datos
Estado civil	Situación en que se encontraba la persona en relación a su familia, provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes antes de fallecer.	Cualitativa nominal	Soltera=1 Casada=2 Unión libre=3 Separada=4 Viuda=5 Sin dato=6	Base de datos
Ocupación	Se refiere al trabajo, empleo u oficio que realizó la madre fallecida.	Cualitativa nominal	Nombre del oficio realizado	Base de datos
Educación	Máximo de nivel educativo alcanzado por la madre fallecida.	Cualitativa Ordinal categórica	Primaria completa=1	Base de datos

			Primera incompleta=2 Secundaria completa=3 Secundaria incompleta=4 Técnico=5 Universitario= 6 Analfabeta=7 Sin dato= 8	
Régimen de seguridad social	Instituido por la ley 100 de 1993, basado en un modelo de aseguramiento de la población contra los riesgos financieros de atención de la enfermedad.	Cualitativa nominal	Contributivo=1 Subsidiado=2 No asegurado=3 Especial=4 Otro=5 Sin dato=6	Base de datos
Asistió a control prenatal	Conjunto de acciones y procesos sistemáticos y periódicos destinados a la prevención, diagnóstico y tratamiento de los factores que puedan condicionar morbilidad materna y perinatal.	Cualitativa Ordinal Categórica	Si=1 No=2 Sin dato=3	Base de datos
Mujer embarazada	Clase de embarazo que ha tenido la mujer.	Cualitativa Nominal categórica	Gravidez Partos Cesáreas Abortos	Base de datos

			Mortinatos Ectópicos Vivos	
Terminación del embarazo	Tipo de finalización de la etapa del embarazo en la mujer.	Cualitativa Nominal categórica	Parto Cesárea Aborto Embarazada Ectópico Molar	Base de datos
Periodo terminación	Fase donde termina el embarazo	Cualitativa Nominal categórica	Preparto=1 Parto=2 Posparto=3 Tardía (365 días)=4 No aplica=5	Base de datos
Lugar de nacimiento	Lugar donde finalizo el embarazo	Cualitativo nominal categórica	Casa=1 Institución=2 No aplica=3 (ectópicos-molar-aborto) Otro=4	Base de datos
Nombre de institución	Nombre de la institución donde tuvo lugar el nacimiento	Cualitativo Nominal	Nombre institución	Base de datos
Atención del parto	Se refiere a quien fue el encargado del proceso del parto	Cualitativo Nominal categórica	Medico=1 Enfermera=2 Comadrona=3 Otro=4	Base de datos
Estado al nacer	Nacimientos con vida o sin vida del feto	Cualitativo Nominal dicotómico	Vivo=1 Muerto=2	Base de datos

Muerte perinatal	Muerte de un feto o recién nacido desde las 28 semanas de embarazo	Cualitativo Nominal dicotómico	Si=1 No=2	Base de datos
Diagnóstico de muerte	Causa de muerte del feto	Cualitativo nominal	Causa o diagnostico	Base de datos
Peso al nacer	Peso del bebe inmediatamente después del nacimiento.	Cuantitativo continua	0 y más	Base de datos
Antecedentes patológicos	Enfermedad que sufrió la mujer en embarazo	Cualitativa nominal	Nombre enfermedad	Base de datos
Proceso de la enfermedad	En qué etapa del embarazo, parto o puerperio sufrió la enfermedad.	Cualitativa Nominal categórica	Si=1 No=2 Sin dato=3	Base de datos
Tipo de enfermedad durante embarazo, parto o puerperio	Nombre de la enfermedad	Cualitativa nominal	Nombre enfermedad durante embarazo parto o puerperio	Base de datos
Edad gestacional	Descripción en semanas de la progresión del embarazo.	Cuantitativa Razón continua	35 a 42 semanas	Base de datos

6.4.2.4 Causa de muerte

Cuadro 6. Causa de muerte

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Asignación del certificado	Asignación de causa según certificado de	Cualitativa Nominal	IA B C	Base de datos

	defunción de muerte materna		D II	
Asignación por el comité	Asignación de causa por un especializado en mortalidad materna	Cualitativa Nominal	Básica Directa Asociada	Base de datos

6.4.2.5 Causa externa

Cuadro 7. Causa externa

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Causa externa	Muerte debido a causa externas del embarazo	Cualitativo Nominal	Homicidio=1 Suicidio=2 Accidente de tránsito=3 Accidente Intoxicada=4 Otra=5	Base de datos
Dirección del lugar del hecho	Dirección del lugar donde acontecieron los hechos o la muerte.	Cualitativa nominal	Dirección del lugar	Base de datos
Barrio lugar del hecho	Nombre del barrio donde ocurrió la muerte	Cualitativa Nominal	Nombre barrio	Base de datos

6.4.2.6 Evaluación del comité

Cuadro 8. Evaluación del comité

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Evaluación del comité clasificación muerte materna	Grupo de expertos que clasifican la muerte	Cualitativa Nominal	Directa=1 Indirecta=2 MME=3 Indeterminada=4	Base de datos

Causa básica evitable	Se refiere a la posibilidad o no de evitar la causa de la muerte de la gestante.	Cualitativa Nominal	Si=1 No=2 Duda=3	Base de datos
Concordancia de la causa	Relación entre la causa básica de muerte registrada en el certificado de defunción y la causa básica asignada por el Comité de Mortalidad Materna.	Cualitativa Nominal	Si=1 No=2	Base de datos
Atención en el nivel adecuado	Hubo atención médica de la mujer en el parto.	Cualitativa Nominal	Si=1 No=2 No asignada=3	Base de datos
Fallas en la atención del servicio	Hubo fallas en la atención del servicio médico.	Categórica nominal	Si=1 No=2 No asignada=3	Base de datos

6.4.2.7 Identificación de las fallas

Cuadro 9. Identificación de las fallas

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Recurso humano	Disponibilidad de personal de atención	Categórica nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Aplicación protocolo	Aplicación de una guía para la atención de la mujer gestante	Categórica nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Barreras administrativas	Complicaciones en la atención en la parte administrativa	Cualitativa Nominal dicotómico	Si=1 No=2	Base de datos

Suministro drogas-sangre plasma	Si hubo suministro de este recurso.	Cualitativa Nominal dicotómico	Si=1 No=2	Base de datos
Disponibilidad en UCI	Si hubo disponibilidad en UCI	Cualitativa Nominal dicotómico	Si=1 No=2	Base de datos
Demora en el dx precoz	Si hubo demora el diagnóstico de la causa y/o enfermedad de la mujer en el proceso de parto.	Cualitativa Nominal dicotómico	Si=1 No=2	Base de datos
Demora en el tratamiento	Si hubo demora en el tratamiento adecuado en la mujer en el proceso del parto.	Cualitativa Nominal dicotómico	Si=1 No=2	Base de datos
Consulta tardía	Si hubo demora de la consulta médica en la mujer gestante o en el proceso de parto	Cualitativa Nominal dicotómico	Si=1 No=2	Base de datos
Referencia del paciente	El paciente remitido	Cualitativa Nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos

6.4.2.8 Acciones sugeridas

Cuadro 10. Acciones sugeridas

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Comunicación individual y/o institución	Hubo procesos de comunicación	Cualitativa Nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos

Revisión a la institución	Hubo revisión del proceso dentro de la institución.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Educación continua	Existe educación continua en la institución.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Otra sugerencia	Se realizó otra sugerencia.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Autopsia	Quien realizó la autopsia	Cualitativa nominal Categórica	Medicina legal=1 Académica=2 No se hizo=3	Base de datos
Subregistro	Cantidad de muertes materna que no se registran	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos

6.4.2.9 Resumen

Cuadro 11. Resumen

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Por historia clínica	Realizó revisión por historia clínica.	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Visita	Realizó visita domiciliaria de la fallecida	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Autopsia	Realizó autopsia a la fallecida	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Entrevista médico	Realizó entrevista al médico que realizó el procedimiento en el parto	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos

6.4.3 Variables ecológicas

Cuadro 12. Variables ecológicas

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALORES POSIBLES	MÉTODO DE RECOLECCIÓN
Año	Número de años	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Comuna	Número de comunas	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Muertes Maternas	Número de muertes	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Nacimientos	Número de nacimientos	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Razón de mortalidad materna	Número de muertes maternas/ número de nacimientos vivos	Cuantitativa Razón Continua	0 y más	Base de datos
Muertes de infantes menores de 1 año	Número Muertes de infantes menores de 1 año	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Tasa de mortalidad infantil	Número de defunciones de niños menores de 1 año/ número de nacimientos	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Estrato Moda	Número de estratos.	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos

Instituciones salud	Número de instituciones salud	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Instituciones preescolares	Número de instituciones preescolares	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Instituciones básica primaria	Número de instituciones básica primaria	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Instituciones secundarias	Número de instituciones secundarias	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Homicidios	Número de homicidios	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Homicidios accidentes tránsito	Número de Homicidios accidentes tránsito	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Suicidio	Número de Suicidios	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Muertes accidentales	Número de muertes accidentales	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Relación de Dependencia e Índice de Masculinidad	Relación número de hombres por cada 100 mujeres	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Educación: saber leer y escribir	Número de mujeres que saben leer y escribir	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos

Población	Número de población de mujeres por año	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: No informa	Número de mujeres que no informo de su actividad	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: trabajó	Número de mujeres que no trabajó de su actividad	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: No trabajó pero tenía trabajo	Número de mujeres No trabajó pero tenía trabajo	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: Buscó trabajo pero había trabajado	Número de mujeres Buscó trabajo pero había trabajado	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: Buscó trabajo por primera vez	Número de mujeres Buscó trabajo por primera vez	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: estudió y no trabajó ni buscó trabajo	Número de mujeres estudió y no trabajó ni buscó trabajo	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: realizó oficios del hogar y no trabajo	Número de mujeres realizó oficios del hogar y no trabajo	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos

Actividad realizada: Incapacitado permanentemente para trabajar	Número de mujeres Incapacitadas permanentemente para trabajar	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: Vivió de jubilación o renta y no trabajó ni busco trabajo	Número de mujeres Vivieron de jubilación o renta y no trabajó ni busco trabajo	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Actividad realizada: Estuvo en otra situación	Número de mujeres que Estuvieron en otra situación	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Control prenatal	Número de mujeres ausentes o presentes en el control prenatal	Cualitativa nominal dicotómica	Si=1 No=2	Base de datos
Etnia	Número de mujeres etnia mestiza/ blanca, afrodescendientes, indígena.	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Tasa de Mortalidad infantil	El número de defunciones de niños menores de un año por cada 1,000 nacidos vivos en un determinado año.	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos
Comisarias	El número de instituciones de comisarias entre los años en curso.	Cuantitativa Razón discreta	0 y más	Base de datos

6.5 RECOLECCIÓN DE DATOS

Este estudio se realizó gracias al macro-proyecto “mortalidad materna general y muertes en mujeres embarazadas en Cali-Colombia 2000-2011”, realizado por el grupo de

Investigación de salud sexual y reproductiva del departamento de medicina familiar de la Universidad del Valle, que autorizo el uso de la base de datos obtenida en el año 2012. Para las variables ecológicas se obtuvieron bases de datos por comuna en la ciudad de Cali de las fuentes: DANE, Secretaria de Salud Municipal, Planeación Municipal, Secretarías de Desarrollo Territorial y Bienestar Social, Deporte y Recreación, Cultura y Turismo, Gobierno, Convivencia y Seguridad y Grupo de economía CIDSE. De la base de datos del DANE, relacionado al censo del año 2005 se rastreó información de las variables de interés del estudio, estratificado por comuna. De Planeación Municipal se obtuvo información relacionada con la encuesta Sisben para observar las necesidades básicas insatisfechas por comuna, también se obtuvieron datos geográficos por mapas concernientes a la ubicación de las comunas. En la Secretaria de Salud Municipal, se obtuvieron datos relacionados a nacidos vivos en los años especificados, de esta manera se realizó estimaciones para algunas variables ecológicas. Respecto a la secretaria de Desarrollo Territorial y Bienestar Social, Deporte y Recreación, Cultura y Turismo, Gobierno, Convivencia y Seguridad se obtuvieron datos relacionados a la atención de mujeres en condición de violencia.

6.6 MANEJO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS

Se realizó un análisis de control de calidad de las variables consignadas en la base de datos de mortalidad materna a través de fuentes de información comparables a nivel Nacional y Municipal (SIVIGILA y SECRETARIA DE SALUD MUNICIPAL). Esto se hizo con el fin de comparar los datos y tener cifras confiables. Se realizó análisis exploratorio para identificar datos atípicos o datos perdidos (sí existen) en las bases de datos, que pudieran afectar el proceso de análisis.

6.7 PLAN DE ANALISIS

6.7.1 Análisis exploratorio y descriptivo

Para la base de datos del macroproyecto se realizó un filtro por municipio excluyendo los casos que no tenían residencia en la ciudad Cali. Se llevó a cabo depuración y recodificaron de algunas variables para hacer los análisis estadísticos. Teniendo en cuenta la categoría de la variable se realizó el análisis descriptivo, para las cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión y para las cualitativas tablas de frecuencias con sus respectivas gráficas. Con variables ecológicas, se creó una base en el programa Excel para ordenarlas e irlas agrupando. Luego fueron analizadas, similar a las variables individuales.

La variable independiente fue la Razón de Mortalidad Materna (RMM), se utilizó como numerador el número de muertes maternas y en el denominador el número de nacidos vivos del mismo periodo, esto multiplicado por 100,000. Se presentaron 249 muertes maternas en el periodo 2000-2011. La RMM en todos los periodos se utilizaron para el análisis.

Razón de Mortalidad Materna: $\frac{\text{Muertes Maternas (directas e Indirectas)}}{\text{Nacimientos Vivos}} \times 10k$

Se realizaron análisis bivariados comparando las variables independientes y la variable RMM. Esto para identificar si existían diferencias significativas.

Para el análisis multivariado se requería conocer el comportamiento de la variable de interés (RMM), por lo tanto, a través de la validación de supuestos se observó que la variable RMM no tenían una Distribución Normal, con base a este resultado se procedió a investigar a que distribución se ajustaba. Se identificó que se ajustaba a una binomial negativa. Una vez realizado esto y comprobar sus supuestos; se realizaron los cálculos estadísticos respectivos en la modelación. Para la obtención del modelo multivariado, se tuvieron en cuenta los modelos más parsimoniosos con variables con significancia estadística menor 0,25 (56).

El procedimiento con la regresión binomial en el modelo multivariado consistió en modelar la variable dependiente RMM con respecto a las variables independientes, incluyendo el comando offset en el programa Stata v13, teniendo como únicas variables la población:

$$\begin{aligned}\log(\mu/n) &= X \cdot \beta \\ \log(\mu) - \log(n) &= X \cdot \beta \\ \log(\mu) &= \log(n) + X \cdot \beta\end{aligned}$$

De acuerdo a M.F. Rodrigo, et al. Universidad de Valencia, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad de Murcia. Esto se realiza para corregir variables de recuento dentro de las observaciones basadas en periodos de tiempo o espacio o bien en tamaños poblacionales diferentes (57).

Al hacer las pruebas con las variables existentes, se constató que los resultados no eran consistentes y sin significancia estadística aparente. Por tal razón se procedió a realizar la técnica de análisis de sensibilidad estadística para mejorar los resultados. Dentro de este análisis se quitaron valores extremos y registros de la comuna 22, ya que se evidenció que era de las comunas que menos afectadas estaba por el evento de la mortalidad materna en los años 2000-2011. Cuando se excluyeron los registros de las semanas epidemiológicas con registros cero y de la comuna 22 que no tenían datos, se evidenció que las variables tenían significancia estadística.

Para el análisis espacial se depuro las direcciones de la base de datos original del macroproyecto procurando tener los datos más fidedignos posibles, los cuales fueron puestos en una plantilla especial para recodificarlos y llevarlos al programa de análisis Arcgis v13.2.1. Igualmente con la base de datos del DANE de proyecciones poblacionales y parte de la base originaria de variables se realizó una serie de mapas por año para evidenciar los riesgos por comuna.

Arcgis v13.2.1 fue una herramienta adecuada de uso de información geográfica (GIS) para el proyecto junto con el software Geoda v1.8, ya que proporcionaron la ubicación

de los datos por comuna y dirección residencial en el mapa de la ciudad de Cali, asimismo como la identificación de forma puntual los eventos ocurridos en los años 2000-2011 y el comportamiento de la mortalidad materna a través de clústeres de análisis punto-polígono.

En cuanto a la identificación de la comuna de la ciudad de Cali que presenta mayor riesgo de mortalidad materna, se obtendrá el indicador de razón de mortalidad materna (RMM) por comuna. Posteriormente, se obtendrá una medida ajustada de la RMM por comuna según el periodo de tiempo evaluado, luego, mediante una tabla de frecuencias se ordenaran por comuna los riesgos identificados y de esta forma quedará evidenciado cual es la comuna con mayor riesgo en la ciudad de Cali.

Teniendo en cuenta que la variable RMM presento una distribución Binomial Negativa y que el propósito del estudio consistió en determinar los factores socioculturales, económicos y atención en salud, que a nivel de comuna se encuentran asociados con la distribución espacial de la mortalidad materna. Se realizó un análisis multivariado utilizando regresión de binomial negativa, en la cual se explicó el comportamiento de la RMM según comuna, teniendo en cuenta variables poblacionales: Relación de Dependencia e índice de masculinidad, variable de educación: No sabe leer y escribir, variables de situación laboral: durante la semana pasada, Nivel educativo por establecimientos educativos, Número de Instituciones Prestadoras de Salud, Número de Homicidios, Suicidios, Tasa anual de mortalidad infantil, Estrato moda, Número de muertes maternas, Número de nacimientos, Muerte de infantes menores de 1 año, Comuna, Año. El procesamiento estadístico se realizará utilizando el software estadístico Stata v 13.

7 CONSIDERACIONES ETICAS

Basados en la declaración de Helsinki y las pautas éticas internacionales para las investigaciones biomédicas en seres humanos CIOMS, esta investigación se considera

con riesgo mínimo. Se protege la privacidad de los individuos en el proceso de análisis. Se pedirán autorizaciones de las instituciones para el estudio y carta expedita para la base de datos de mortalidad materna.

La investigación será complemento para el sistema de vigilancia, ayudará a ajustar programas y políticas en salud pública; abordando no solo los factores clínicos sino los contextuales que pueden estar influyendo en la mortalidad materna.

7.1 CONFIDENCIALIDAD

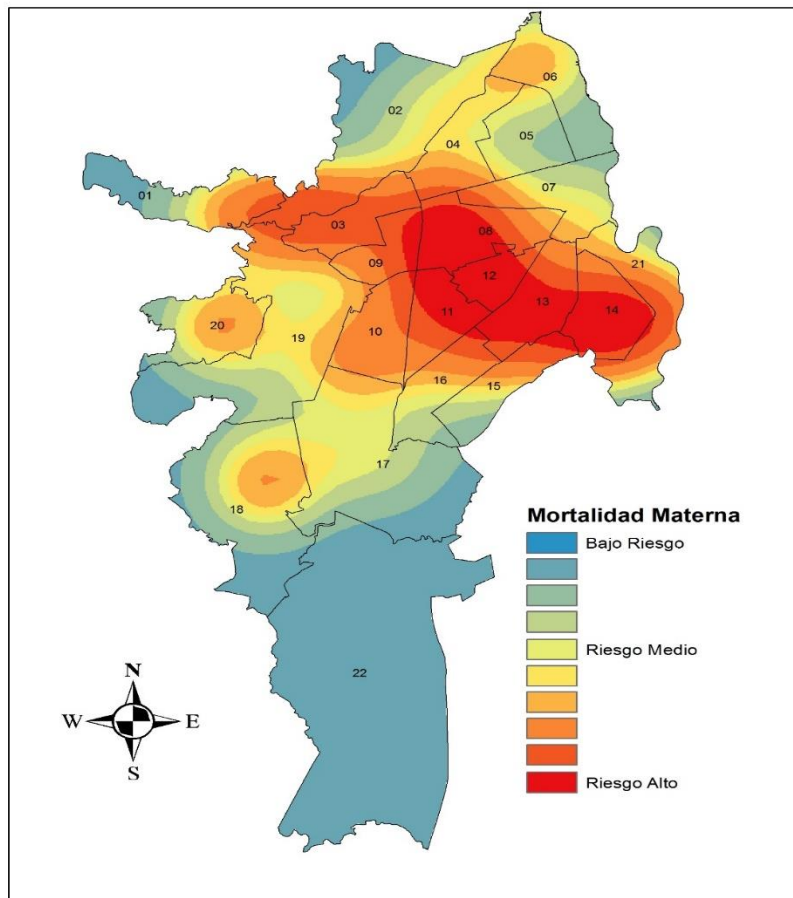
Las bases de datos no presentan información personal ni de contacto. El procesamiento de los datos será realizado por el investigador principal, quién presentará información consolidada y no individual.

8 RESULTADOS

Del año 2000 a 2011 se registraron 249 muertes maternas, las cuales fueron georreferenciadas y ajustadas para evidenciar los conglomerados de riesgo en el municipio de Santiago de Cali. En Gráfico 1 *mortalidad materna por zonas de riesgo*. se presentan los conglomerados de alto riesgo de la mortalidad materna por comuna de residencia presentada en los años 2000-2011 en la ciudad de Cali.

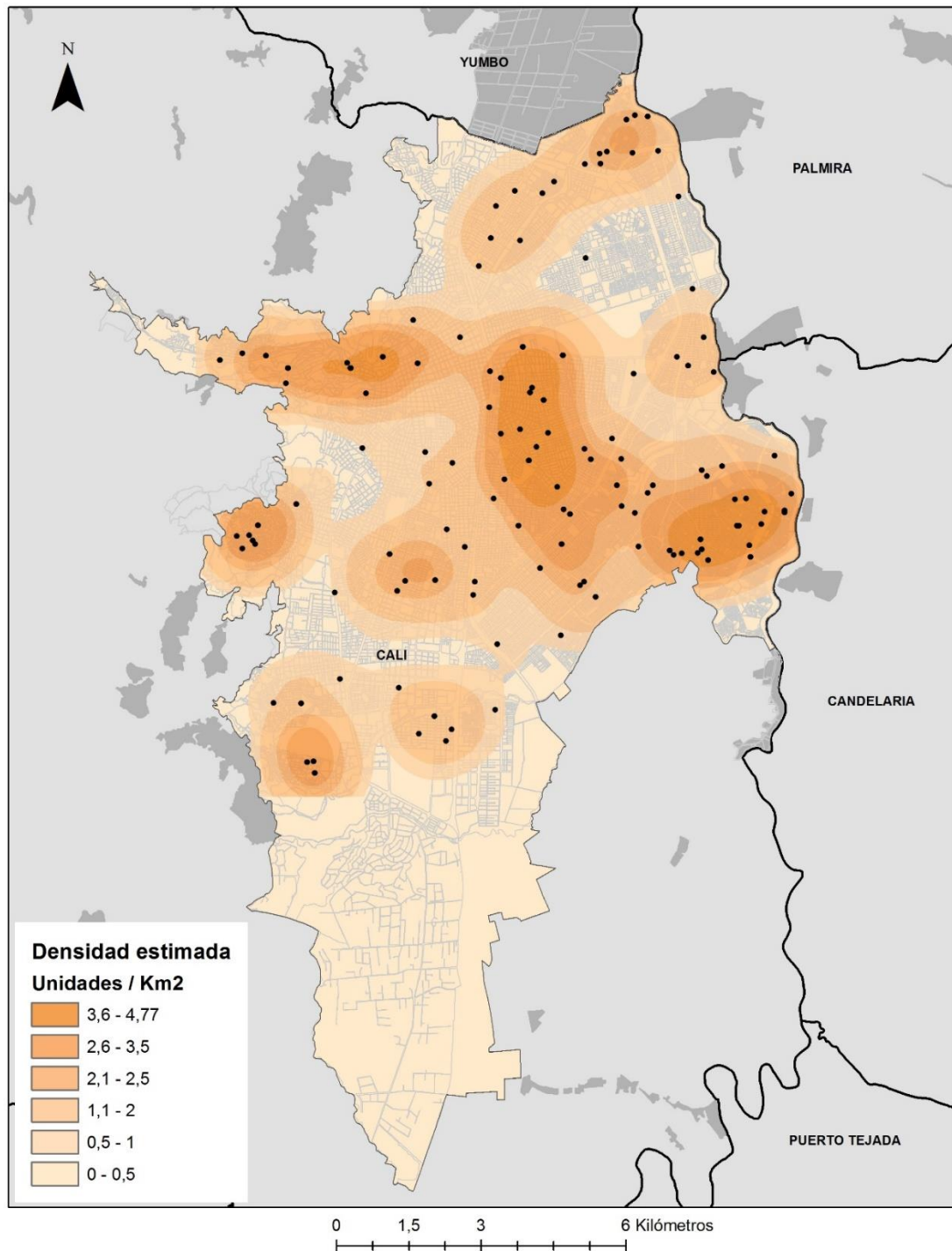
Esta gráfica mostró como la mortalidad materna está más acentuada en las comunas 14, 13, 12, 11 y 8 respectivamente (ver Gráfico 1). Estas comunas han tenido características de su población y estados migratorios integrados con los determinantes sociales estructurales e intermedios de la salud. Los estados migratorios exponen las debilidades de las condiciones de salud de la población, cuando hay desplazamientos de zonas rurales a urbanas, en el que pueden existir mayores índices de violencia, accidentes y lesiones(58).

Gráfico 1 mortalidad materna por zonas de riesgo.



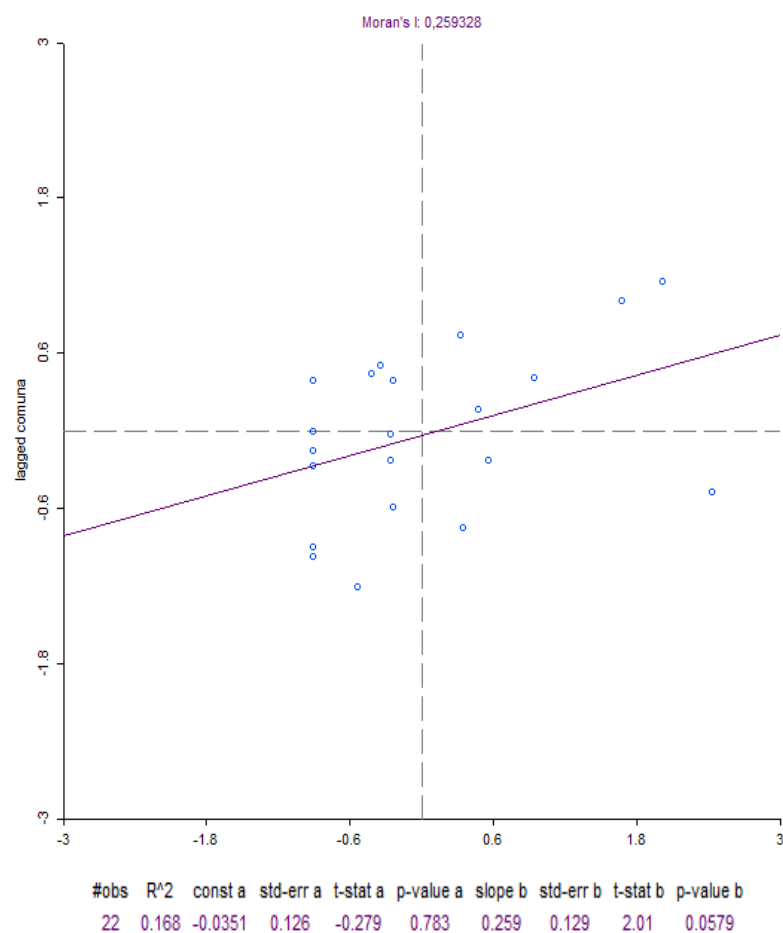
El Gráfico 2 mostró los puntos específicos por cada caso del evento mortalidad materna, y su distribución a lo largo del municipio de Santiago de Cali, lo cual se contrasta con la primera figura y la evidencia de resultados obtenidos.

Gráfico 2 puntos específicos de los casos de mortalidad materna



La razón de mortalidad por cada año indicó que no hubo conglomerados asociados por comuna, ni tampoco una dependencia espacial de la distribución de las muertes maternas. Los índices de Moran estuvieron muy lejos de la unidad, además de tener un $p > 0.05$. Sin embargo se destacó que para los años 2000 y 2005, se observaron índices de Moran y $p < 0.05$. Para el año 2000 se encontró que la mortalidad materna se concentro en áreas del norte y centro, con una correlación espacial positiva de bajo- bajo y alto – bajo. Entre tanto para el año 2005 la mortalidad materna se concentro en las mismas áeras y con similiar correlación espacial positiva (ver Gráfico 3 Gráfico 4 Gráfico 5 Gráfico 6) .

Gráfico 3 Correlación de casos por comuna año 2000



La grafica muestra que los puntos en el cuadrante uno están dispersos y no se alinean con la recta, mientras en el cuadrante dos y tres, hay una leve agrupación de los puntos

entre sí y sobre la recta. Entre la correlación leve de la mortalidad materna y comuna esta el signo positivo ($r^2=0.16$), donde se destacan las comunas cuatro, seis, ocho, dos y tres para el año 2000. En estas comunas se concentraron los casos mortalidad materna, tres comunas para bajo- bajo y una comuna para bajo-alto.

Gráfico 4 mapa de clúster por comuna año 2000

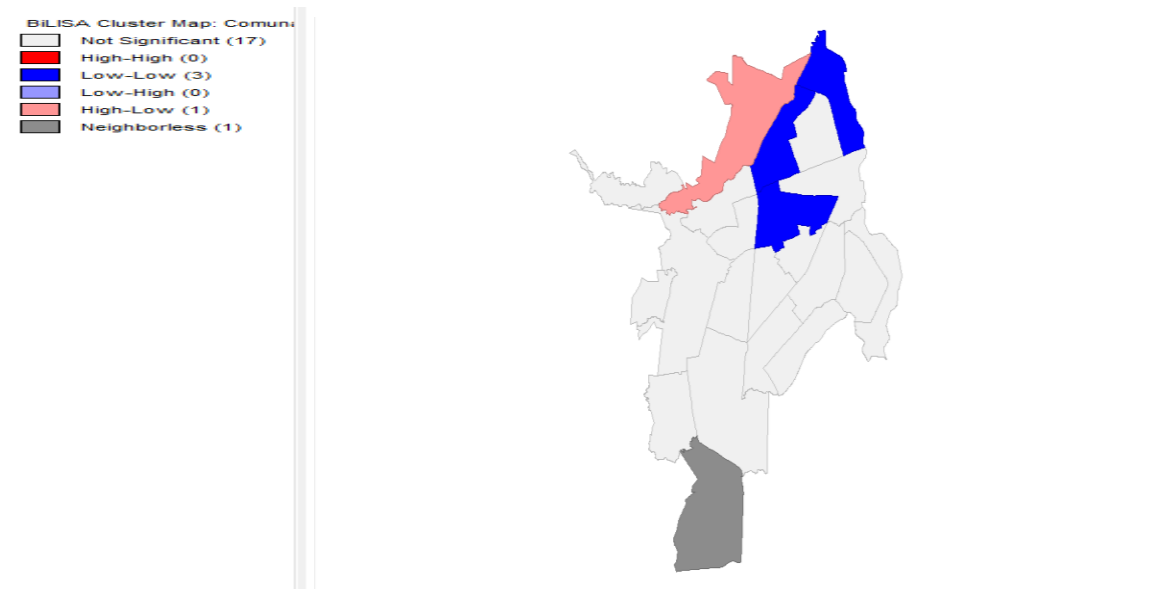
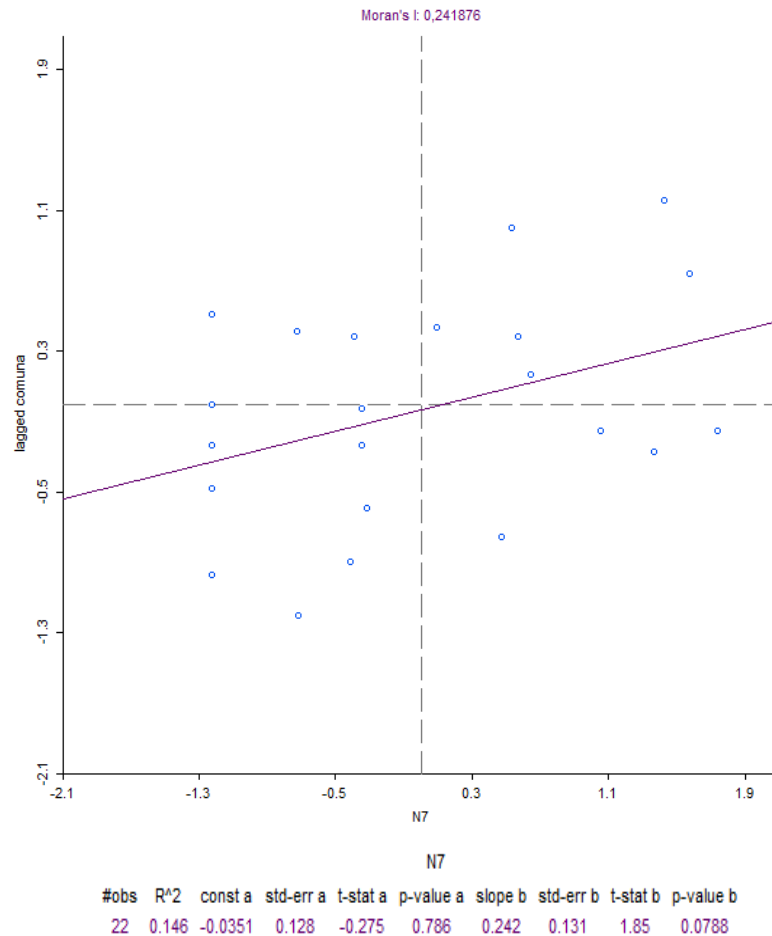


Gráfico 5 correlación casos por comuna año 2005

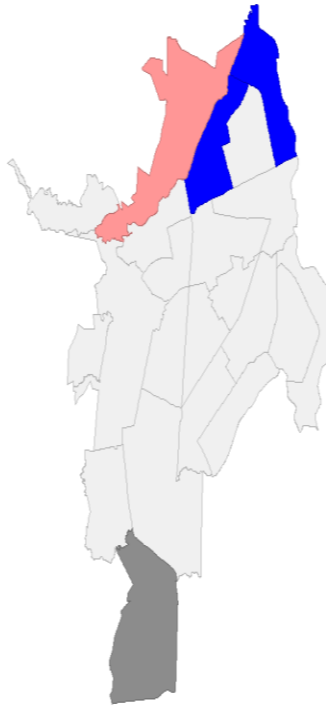


En esta grafica se muestra una dispersión más acentuada en todos los cuadrantes, se destaca que hay una leve agrupación en la recta, lo que evidencia una relación lineal entre los casos de mortalidad materna y la comuna. La correlación leve de signo positivo ($r^2=0.14$), donde se destaca las comunas cuatro, seis, ocho, dos y tres para el año 2005. En estas comunas se concentraron los casos mortalidad materna, dos comunas para bajo- bajo y una comuna para bajo-alto.

Gráfico 6 mapa de clúster por comuna año 2005

BILISA Cluster Map: Comuni

Not Significant (18)
High-High (0)
Low-Low (2)
Low-High (0)
High-Low (1)
Neighborless (1)



Con relación al segundo objetivo específico se presenta a continuación como fue el comportamiento del riesgo de la mortalidad materna teniendo en cuenta la comuna de residencia en los años 2000-2011 en la ciudad de Cali

En el Gráfico 7 podemos observar como la razón de mortalidad materna ha tenido variaciones importantes en los años. Los picos importantes donde los casos de mortalidad materna fueron en los años 2001, 2005 y 2011. Razones de mortalidad materna por encima de 80 muertes por 100.000 nacidos vivos superaron la expectativa en las comunas.

Gráfico 7 Distribución según año de la RMM.

Grafico 7. Distribución según año de la RMM de mortalidad materna en los años 2000-2011 en la ciudad de Cali.

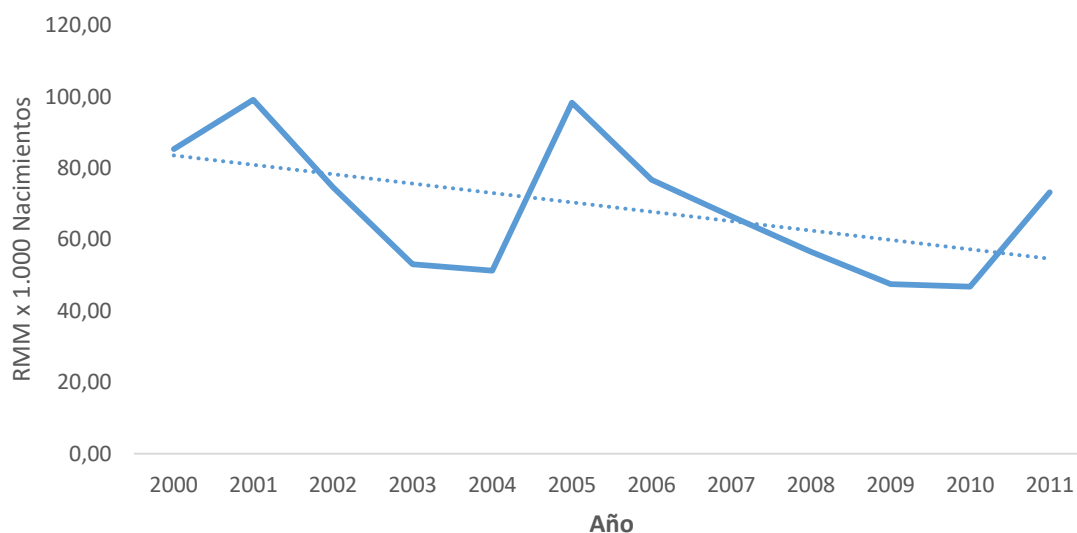
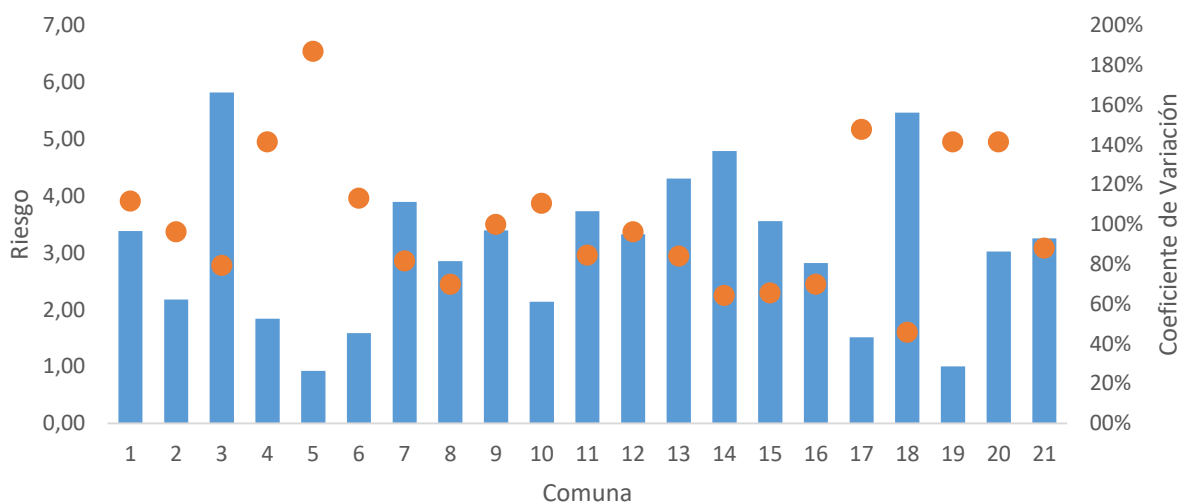


Gráfico 8 Distribución según comuna por riesgo y el coeficiente de variación

Gráfico 8. Distribución según comuna del riesgo y el coeficiente de variación del riesgo de mortalidad materna por comuna de residencia en los años 2000-2011 en la ciudad de Cali.



Para evaluar la variabilidad del riesgo de mortalidad materna por comuna se realizó el cálculo del coeficiente de variación, el cual indica en términos relativos que tanta variación se presentó de un año a otro en cada una de las comunas. Se observa que la comuna que tiene más variabilidad es la número 5 dado que tiene un coeficiente de variación de 187%. La comuna que menos variabilidad presentó es la comuna 18, lo que indica que las muertes maternas de año a año fueron similares. El riesgo por mortalidad materna más alta se presentó en la comuna 3 (RMM 5,8), seguida de la comuna 18 (RMM 5,47). (ver Anexo 1)

Para identificar los principales factores económicos, socioculturales y de atención integral en salud que influyeron en la RMM en el periodo de estudio en la ciudad de Cali se presenta un análisis univariado, bivariado y multivariado

8.1 Análisis univariado

Se realizó un análisis descriptivo a nivel de variables sociodemográficas del primer grupo de variables individuales (ver Tabla 10. Descripción de variables atención integral en salud.)

Estadísticas descriptivas de las variables cualitativas y cuantitativas relacionadas con la madre. Cali, años 2000 a 2011.

Para el tipo de variable atención integral en salud se observó que la institución pública estuvo implícita con el (63.05%), seguida de la institución privada (22.89%). Las gestantes que tuvieron remisión a otras instituciones fue de (61.45%). La atención médica con mayor frecuencia fue más de 48 horas (45.38%). Respecto al control prenatal, las gestantes que tuvieron ese manejo fue de (52.61%).

La terminación del embarazo con mayor frecuencia fue cesárea con (37.75%). La Empresa Social del Estado que tuvo mayor atención fue la red oriente con (36.55%). El periodo de embarazo en las gestantes con mayor riesgo fue posparto con (46.18%). En cuanto al lugar de defunción o fallecimiento de las gestantes fue mayor en las instituciones de salud (80.32%). La atención del parto en las gestantes estuvo manejada frecuentemente por los médicos (59.84%).

En relación al estado civil, las madres solteras (35.34%) y las madres en unión libre (50.20%), fueron las categorías con mayor frecuencia del estudio. Las gestantes dentro del estudio contaron con mayor frecuencia con educación secundaria incompleta (26.91%), seguido de educación secundaria incompleta (20.88%).

Respecto a la etnia se encontró que el (44.98%), seguida de la afrodescendiente (24.5%). El régimen de seguridad social no estuvo en la mayoría de las gestantes se observó (no asegurado 26.91%); mientras que el régimen contributivo estuvo en el manejo de las gestantes con (24.9%), seguido del subsidiado (23.29%). (Ver tabla 1-2 anexo).

Descripción de las variables sociodemográficas cuantitativas, clínicas y clínicas del neonato.

La edad promedio de las gestantes dentro del estudio fue 26,1, la edad gestacional promedio fue de 26,01 semanas y el promedio de peso al nacer de 2391.8 gramos. (Ver tabla 3-5 anexo)

Tabla 1 Tipo y causa básica de muertes maternas más prevalentes en la ciudad de Santiago de Cali. 2000 al 2011

Para el año 2000-2011 en la ciudad de Cali se registraron los siguientes datos más prevalentes respecto al tipo y causa de muertes maternas:

Eclampsia (5,62%), aborto séptico (20.81%), embarazo ectópico (1,61%), ectópico roto (1,20%), cardiopatía (1,20%) Coriamnionitis (1,20%), diabetes mellitus (1,20%), hemorragia por abrupcio de placenta (1,20%), hemorragia por atonía uterina (2,81), muerte indeterminada (4,42%), neumonía (3,61%), preeclampsia (1,61%), preeclampsia severa (6,83%), Sida (2,01), homicidio por proyectil de arma de fuego (10,84%), accidente de tránsito (1,20%).(Ver tabla 6 anexo)

Tabla 2 Tipo y causa directa de muertes maternas más prevalentes en la ciudad de Santiago de Cali. 2000 al 2011

Otras causas prevalentes en el estudio estuvieron asociadas a:

ACV hemorrágico (2,01%), choque hipovolémico (1,20%), falla organiza múltiple (9,64%), hipovolemia (8,03%), sepsis (12,85%), shock cardiogénico (1,61%), shock hipovolémico (6,02%), shock séptico (7,23%), síndrome de Hellp (2,81%) tromboembolismo pulmonar (2,01%). (Ver tabla 7 anexo)

8.2 Análisis Bivariado y Multivariado

Posterior a la validación de sus puestos se identificó que la modelación estadística de la variable RMM respondió a una binomial negativa; por lo tanto se procesaron los modelos de regresión para esta distribución de probabilidad, teniendo en cuenta covariables con un nivel de significancia propuesto 0.25.

Para el análisis bivariado se realizaron modelos de regresión binomial negativa simple, que generaban el IRR crudo, correspondiente a las variables tenidas en cuenta en el estudio. Posteriormente se corrieron modelos multivariados para ajustar los IRR obtenidos previamente, a continuación se presenta los modelos multivariados siguientes.

8.3 Modelo IRR sin ajustar y IRR ajustado

El modelo de regresión multivariado que se llevó a cabo se presenta en la Tabla 3 Determinante de la mortalidad materna, Cali 2000-2011. Modelos bivariado y multivariado. El análisis multivariado mostró una relación entre la razón de mortalidad materna, la tasa de mortalidad infantil y el control prenatal. En el primer modelo ajustado se observa que por cada unidad en disminución de la tasa de mortalidad infantil, la razón de mortalidad materna disminuye cerca de un 2%. Mientras que en ausencia del control prenatal, la razón de mortalidad materna aumenta en un 32%.

Tabla 3 Determinante de la mortalidad materna, Cali 2000-2011. Modelos bivariado y multivariado.

Factores	Razón de mortalidad materna	IRR sin ajustar (95% IC) sin ajustar	P-valor	IRR ajustado (95% IC) ajustado	P-valor
Económico	Estrato	1.12(1.03-1.23)	0.00	0.96(0.73-1.26)	0.79
	Año	1.01 (0.97-1.05)	0.37	1.03(0.93-1.01)	0.30
	Comuna	0.97(0.95-0.99)	0.00	0.97(0.93-1.01)	0.15
	Condición ocupación:				

	No informa	0.99(0.99-1.00)	0.83	0.99(0.99-1.00)	0.34
	Trabajo	0.99(0.99-0.99)	0.00	0.99(0.99-1.00)	0.06
	No trabajó pero tenía trabajo: número de mujeres	0.99(0.99-0.99)	0.00	1.00(0.99-1.00)	0.97
	Buscó trabajo pero había trabajado antes: número de mujeres	0.99(0.99-0.99)	0.00	0.99(0.99-1.00)	0.81
	Buscó trabajo por primera vez: número de mujeres	1.00(0.99-1.00)	0.53	1.00(0.99-1.00)	0.30
	Estudió y no trabajó ni buscó trabajo: número de mujeres	0.99(0.99-0.99)	0.00	1.00(0.99-1.00)	0.49
	Realizó oficios del hogar y no trabajó ni buscó trabajo: número de mujeres	0.99(0.99-0.99)	0.00	0.99(0.99-1.00)	0.32
	Incapacitado permanentemente para trabajar: número de mujeres	0.99(0.99-0.99)	0.00	0.99(0.99-1.00)	0.88
	Vivió de jubilación o renta y no trabajó ni buscó trabajo: número de mujeres	0.99(0.99-0.99)	0.01	0.99(0.99-1.00)	0.82
	Estuvo en otra situación: número de mujeres	0.99(0.99-0.99)	0.00	1.00(0.99-1.00)	0.95
Sociocultural	Número de instituciones preescolares	0.99(0.98-0.99)	0.00	0.87(0.98-1.01)	0.89
	Número instituciones básica primaria	0.99(0.98-0.99)	0.00	0.98(0.96-1.00)	0.15
	número instituciones básica secundaria	0.99(0.98-0.99)	0.03	1.01(0.99-1.03)	0.09
	Homicidios comunes	0.99(0.99-0.99)	0.00	0.99(0.99-1.00)	0.68
	Homicidios por accidentes de transito	1.00(0.99-1.02)	0.20	1.01(0.99-1.03)	0.20
	Suicidios	1.01(0.97-1.06)	0.45	1.02(0.97-1.08)	0.27
	Muertes accidentales	0.99(0.95-1.03)	0.81	0.97(0.93-1.02)	0.34
	Relación índice de masculinidad	0.26(0.05-1.40)	0.12	0.56(0.00-514.3)	0.86
	No sabe ni leer ni escribir	0.99(0.99-0.99)	0.00	1.00(0.99-1.00)	0.58
	Etnia				
	Mestiza/ blanca	1.30(1.02-1.64)	0.00	1.22(0.87-1.69)	0.23
	Afrodescendiente	0.90(0.68-1.19)	0.48	1.34(0.94-1.91)	0.10

	Indígena	0.82(0.38-1.77)	0.61	0.50(0.20-1.22)	0.12
	Comisarias	0.99(0.91-1.09)	0.98	0.88(0.75-1.04)	0.14
Atención en salud	Tasa de mortalidad infantil	0.98(0.96- 1.00)	0.16	0.96(0.93-0.99)	0.02
	Número instituciones de salud	1.00(0.97-1.03)	0.56	1.04(0.96-1.12)	0.26
	control prenatal: número de mujeres	1.25(0.93-1.69)	0.13	1.32(0.97-1.70)	0.07

IRR= tasa de razón de incidencias.

IC= intervalo de confianza.

En la Tabla 3 *Determinante de la mortalidad materna, Cali 2000-2011. Modelos bivariado y multivariado.*, Se utilizó como criterio para incluir las variables a los modelos lo establecido por Hosmer y Lemeshow que indica un punto de corte de $P < 0.25$, buscando cumplir el principio parsimonia que pretende explicar un evento con el menor número de variables posibles.

En el último modelo se puede establecer una asociación entre la situación de empleabilidad de las mujeres y la asociación con la razón de mortalidad materna (IRR: 0.99, IC 95% 0.99-0.99). Mientras que el número de homicidios por accidentes de tránsito y la razón de mortalidad materna (IRR: 1.02, IC95% 0.99-1.02), El modelo también presentó que por cada aumento en el número de instituciones básica primaria la razón de mortalidad materna disminuía (IRR: 0.97, IC95% 0.96-0.98). De igual forma se encontró que por cada número de instituciones básica secundaria en decremento, la razón de mortalidad materna se incrementaba (IRR: 1.01, IC95% 1.00-1.03). Por otra parte se presentó que había una disminución en la unidad de la tasa de mortalidad infantil y la razón de mortalidad materna. Respecto a la ausencia de control prenatal este representó en un aumento de la razón de mortalidad materna (IRR: 1.26, IC95%, 0.96-1.65). En cuanto a la variable etnia mestiza/ blanca estuvo como factor de riesgo asociado a la razón de mortalidad materna (IRR: 1.38, IC95%, 1.05-1.82), al igual que la etnia afrodescendiente (IRR: 1.51 IC95%, 1.09-2.11) (ver Tabla 7 *Análisis multivariado modelo 4*).

Tabla 4 Análisis multivariado modelo 1

Factores	Razón de mortalidad materna	IRR (95% IC)	P-valor
Económico	Trabajó	0.99(0.99-0.99)	0.00
	Comuna	0.97(0.95-0.99)	0.02
Sociocultural	Número instituciones básica primaria	0.98(0.97-0.98)	0.00
	Número instituciones básica secundaria	1.01(1.00-1.03)	0.01
	Homicidios por de accidentes transito	1.01(0.99-1.02)	0.25
	Etnia		
	Mestiza/ blanca	1.28(0.97-1.69)	0.07
	Afrodescendiente	1.39(1.00-1.94)	0.05
	Indígena	0.50(0.21-1.18)	0.11
	Comisarias	0.93(0.83-1.03)	0.18
Atención en salud	Tasa de mortalidad infantil	0.95(0.92-0.98)	0.00
	Número de instituciones de salud	1.04(0.99-1.08)	0.07
	control prenatal: número de mujeres	1.25(0.96-1.63)	0.09

Tabla 5 Análisis multivariado modelo 2

Factores	Razón de mortalidad materna	IRR (95% IC)	P-valor
Económico	Trabajó	0.99(0.99-0.99)	0.00
Sociocultural	Número instituciones básica primaria	0.97(0.96-0.98)	0.00
	Número instituciones básica secundaria	1.01(1.00-1.03)	0.01
	Homicidios por de accidentes transito	1.02(0.99-1.02)	0.25
	Etnia		
	Mestiza/ blanca	1.32(1.00-1.75)	0.04
	Afrodescendiente	1.47(1.05-2.06)	0.02
	Indígena	0.49(0.20-1.19)	0.11
	Comisarias	0.93(0.84-1.04)	0.23
Atención en salud	Tasa de mortalidad infantil	0.95(0.92- 0.98)	0.00
	Número de instituciones de salud	1.03(0.99-1.08)	0.00
	control prenatal: número de mujeres	1.24(0.96-1.63)	0.11

Tabla 6 Análisis multivariado modelo 3

Factores	Razón de mortalidad materna	IRR (95% IC)	P-valor
Económico	Trabajó	0.99(0.99-0.99)	0.00
Sociocultural	Número instituciones básica primaria	0.97(0.97-0.98)	0.00
	Número instituciones básica secundaria	1.01(1.00-1.03)	0.03
	Homicidios por de accidentes transito	1.02(1.006-1.04)	0.07
	Etnia		
	Mestiza/ blanca	1.35(1.02-1.79)	0.03
	Afrodescendiente	1.54(1.10-2.14)	0.01
Atención en salud	Tasa de mortalidad infantil	0.95(0.93-0.98)	0.00
	Número de instituciones de salud	1.02(0.98-1.06)	0.27
	control prenatal: número de mujeres	1.27(0.96-1.66)	0.08

Tabla 7 Análisis multivariado modelo 4

Modelo	No de variables	No de variables significativas	Log likelihood	Seudo R2	P	AIC	BIC
Modelo 1	30	12	-61.633.808	0.06	0.00	1262.7	-56.6
Modelo 2	12	11	-61.717301	0.06	0.00	1260.3	-54.3
Modelo 3	11	9	-61.873.724	0.06	0.00	1259.4	-60.6
Modelo final	9	8	-61.933544	0.06	0.00	1258.6	-64.2

Factores	Razón de mortalidad materna	IRR (95% IC)	P-valor
Económico	Trabajo	0.99(0.99-0.99)	0.00
Sociocultural	Número instituciones básica primaria	0.97(0.97-0.98)	0.00
	Número instituciones básica secundaria	1.01(1.00-1.03)	0.00
	Homicidios por de accidentes de transito	1.02(1.006-1.04)	0.00
	Etnia		
	Mestiza/ blanca	1.38(1.05-1.82)	0.02
	Afrodescendiente	1.51(1.09-2.11)	0.01
Atención en salud	Tasa de mortalidad infantil	0.96(0.93-0.98)	0.00
	control prenatal: número de mujeres	1.26(0.96-1.65)	0.08

Tabla 8 Comparación de modelos de regresión Binomial Negativa factores económicos, Socioculturales y atención en Salud.

8.4 Efectos de Interacción

Hubo significación estadística en el efecto de interacción entre el estrato modal por cada situación de empleabilidad (IRR: 0.99, IC95% 0.99-0.99). También se observó una interacción entre estrato modal y número de instituciones educativas (IRR: 0.99, IC95% 0.993-0.998) (IRR: 0.99, IC95% 0.99-1.00). Para el estrato modal y el número de homicidios por accidentes de tránsito se presentó una interacción positiva (IRR: 1.006, IC95% 1.002-1.01). Asimismo, para estrato modal entre etnia mestiza/blanca y la tasa de mortalidad infantil (IRR: 1.13, IC95% 1.03-1.24) (IRR: 1.01, IC95% 1.002-1.02). Estas dos últimas interacciones, sugirieron que a menor estrato modal puede existir un número de casos de muertes maternas de etnia mestiza/blanca y una mayor tasa de mortalidad infantil. Entre tanto la interacción final, reflejo que a mayor estrato modal, los controles prenatales pueden ser protectores para las gestantes (IRR: 0.99, IC95% 0.99-0.99) (ver Tabla 9 Modelo de efectos de interacción

Tabla 9 Modelo de efectos de interacción

Razón mortalidad materna	IRR	P> z 	IC [95% Conf.]	
Estrato x trabajó	0.99	0.01	0.99	0.99
Estrato x número de instituciones básicas primarias	0.99	0.00	0.993	0.998
Estrato x número de instituciones básica secundarias	0.99	0.08	0.99	1.00
Estrato x número de homicidios por accidentes de transito	1.006	0.00	1.002	1.01
Estrato x mestiza/blanca	1.13	0.00	1.03	1.24
Estrato x Afrodescendiente	0.95	0.45	0.83	1.08
Estrato x Tasa de mortalidad infantil	1.01	0.00	1.002	1.02
Estrato x control prenatal	0.99	0.01	0.99	0.99

8.5 Sesgos:

8.6 Sesgos de agregación

Teniendo en cuenta la falacia ecológica se evaluó si aplicaría en este estudio, Un estudio ecológico no utiliza la información del individuo de forma aislada sino que utiliza datos agregados que viene de datos rutinarios en salud e indicadores. Además las conclusiones aquí descritas nunca tuvieron conclusiones a nivel individual. Los datos recolectados ofrecieron una información adecuada, lo cual se descarta alguna asociación espuria por un lado porque todos los datos de agrupación o resumen solo evidencian respuestas de tipo colectivo o poblacional, más no de magnitud individual(59).

Para evitar inexactitudes en la localización de los casos se tuvo precaución y dejar solo las direcciones que podían ser localizadas con mejor exactitud, esto se realizó con una matriz en la web que ordenaba las longitudes y latitudes conforme a los datos reales.

8.7 Sesgos de mala clasificación

El sesgo de mala clasificación se presenta de forma no diferencial y diferencial. En la forma no diferencial se observa cuando una exposición o una clasificación de respuesta es incorrecta para ambos grupos. En la forma diferencial, el sesgo ocurre cuando errores en la clasificación de la respuesta debido a dependencia del estado de exposición(60).

El sesgo de mala clasificación, no estuvo presente en la investigación porque debido al evento, mortalidad materna, ya existía un protocolo del Instituto Nacional de Salud que pudo clasificar la mortalidad materna, por lo tanto eran notificadas por la IPS.

8.8 Sesgos de información

Se encontró que las variables de condición ocupacional que fueron realizadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) tuvieron un trabajo de ajuste de control y supervisión antes de ser puestas en la página web. La encuesta de

condición ocupacional estuvo bajo el marco de preguntas con valores válidos, estructuras fijas y cobertura nacional. Además tuvo las estrategias de censo experimental, prueba de campo, prueba de escritorio y prueba de sistemas, con lo que se logró minimizar los errores de medición.

8.9 Sesgos de pérdida de seguimiento

Este tipo de sesgos se da en los estudios prospectivos, debido a la pérdida de sujetos durante el seguimiento del resultado de interés. Este tipo de sesgo, no estuvo presente en el estudio, ya que los datos abordados pertenecían a datos de periodo entre 2000-2011.

8.10 Sesgos de selección

En esta investigación los sesgos de selección no se evidenciaron por que no hubo ningún factor que influyera sobre la posibilidad de seleccionar a los sujetos de participar en el estudio. Si bien estos sesgos se observan en estudios retrospectivos, y de forma específica en estudios transversales o de encuesta, en la presente investigación los sujetos de investigación fueron muertes de gestantes evento que es evento de impacto que requiere que lo que garantiza que la totalidad de los casos sean identificados(60).

8.11 Sesgos de recuerdo

Definidos como aspectos de reporte a exposición de factores de riesgos o protección, se presentan muy frecuente en los estudios de casos y controles, donde los sujetos que estuvieron enfermos o que tuvieron un efecto adverso recuerden mejor que los que no tuvieron ese tipo de situación. En el estudio no se evidencio este tipo de sesgos debido a la naturaleza del evento. La posibilidad que se haya presentado este sesgo pudo haber sido en el proyecto previo, ya que hubo fuentes de información relacionado con autopsias verbales donde los respondientes eran los familiares. Esto influenció algunos resultados con respecto a alguna patología o sintomatología de los casos(60).

8.12 Sesgo del entrevistador

Este tipo de sesgo ocurre cuando los datos recolectados son interpretados o registro de forma diferente de un grupo. Puede introducirse mala clasificación diferencial causando la nulidad de los datos. El sesgo del entrevistador no se dio en el presente estudio porque ya los datos provenían de otro macroproyecto(61).

9 DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación propuestos son consistentes con los conceptos en el que las muertes maternas son multifactoriales pero prevenibles. Buena parte de los factores son debidos a causa de la estructura social. Esto es similar a lo observado en un estudio realizado por Hazarika L, et al (62), donde mediante un análisis retrospectivo en un periodo de tiempo (2015-2016) con datos de un hospital de cuidado terciario en el distrito de Dibrugarh, Assam, India. Los investigadores identificaron que para evitar las muertes maternas estaba relacionadas al seguimiento del embarazo a nivel comunitario o institucional, fomentar las visitas prenatales, limitar las prácticas de creencias culturales irracionales, y la disminución de las inequidades en los servicios de salud.

En el año 2015, Cárdenas-Cárdenas LM, et al.(19) Realizaron un estudio de similares características, tipo ecológico, pero a nivel municipal y departamental en toda Colombia. En la investigación se incluyeron variables de nivel social, económico. Los autores concluyeron que la razón de mortalidad materna estuvo asociado con los variables sociales y económicas. Los resultados del estudio mostraron que el número de instituciones educativas tanto primaria como secundaria son un factor de protección. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos en los que el factor de educación cumple un rol importante para la reducción de la mortalidad materna (63).

Con relación a los casos georreferenciados por comuna de residencia, se pudo observar que los determinantes sociales de la salud son fundamentales en cuanto al impactó en el bienestar y el entorno de la mujer se refiere(64). Este impacto se pudo evidenciar con el trabajo realizado en el ASIS 2014, Colombia, de mortalidad materna del año 2011 donde la desigualdad estuvo a favor de los mejor acomodados socioeconómicamente. Para el caso de este estudio la variable socioeconómica coincide con las investigaciones previas; las mujeres cabeza de hogar tiene menor riesgo de presentar una muerte materna, si aumenta su recurso de empleabilidad (9).

Desde 1998 con la política en salud sexual y reproductiva, la mortalidad materna, mejoró la calidad del dato en las estadísticas vitales (Sivigila y registros vitales DANE), además la resolución 412, el acuerdo 117 y resolución 3384 de 2000 del concejo Nacional de Seguridad Social sensibilizó y capacitó al país, garantizando que las EPS tuvieron un mejor accionar en la atención de las gestantes; esto condujo a una reducción de las muertes maternas en 9,0% en el país. La reducción de la mortalidad materna comenzó a incrementarse cada vez más, cuando se mejoró la articulación entre vigilancia y la intervención del riesgo a nivel prenatal (modelo biopsicosocial). Con esto se evidenció que la razón de mortalidad materna no solo está ligada a la parte clínica, sino a variables económicas, sociales y culturales(64).

La relación estudiada a nivel de comuna tuvo un reflejo similar en esos años; lo que indicó que la disminución las muertes maternas, puede estar muy estrechamente relacionadas a algunas variables de tipo económico y sociocultural que se encontraron significativamente en el estudio. Otros autores como Laina Liese K. y B. Maeder A.(65), Afirman de igual manera que el análisis de los factores sociales representa un impacto en la vida de las mujeres, a pesar de no tener una relación directa con la fisiología del embarazo, su efecto indirecto con la mortalidad materna es preventivo.

En el año de 2016, Pinheiro Rodrigues Nádia C, et al. Desarrollaron un estudio ecológico donde evaluaron la tasa de mortalidad materna frente a variables lugar de nacimiento y el control prenatal. Aunque con resultados diferentes a los estudios con variables económicas y socioculturales, concluyeron que para disminuir los riesgos en las mujeres embarazadas y los nacimientos, se debe mejorar las políticas y el acceso a los sistemas de salud. Las acciones intersectoriales pueden contribuir a tener resultados favorables para los niños y las mujeres.

Algunos de los hallazgos de este estudio fueron por los factores de homicidios por accidente de tránsito. Estudios comparables como los de Krulewitch, C. J, et al. 2001(66). Evaluaron los aspectos sobre mujeres con evidencia de embarazo y no embarazo, con características sociodemográficas, maneras de muertes y causa de muertes. La

investigación identificó que las muertes maternas solo eran la punta del iceberg y que detrás de ellas había complicaciones que podían estar implicadas en el embarazo. Según los autores es importante, entender y tener una definición clara de los riesgos de mortalidad durante la gestación, asimismo extender esa misma definición para observar más afondo las asociaciones causantes de la muerte; tales como los homicidios, con lo cual permitan esclarecer también problemas de orden domestico que pueden producir la morbilidad y la mortalidad.

Los autores Granja, A. C., Zacarias, E. y Bergström, S.(67). 2002, analizaron también la mortalidad materna por los homicidios, según los investigadores esta causa contribuyó al 37% de las muertes, seguido de los accidentes con el 22% relacionado con la lesiones de las muertes maternas. En el año 2008, un estudio de T. Lang Christopher y C. King Jeffrey (68), en estados unidos, en el que se incluyó la razón de mortalidad materna, se pudo observar que los homicidios por accidentes de tránsito en la gestantes fueron una de las causas más comunes de muerte maternas con un 44.1%, sobrepasando la proporción de homicidios, estas últimas muy relacionas con nuestro estudio en el cual el homicidio estuvo asociado con un incremento del 2% con la razón de mortalidad materna y un efecto de interacción con estrato modal de 0.5%.

Sobre los datos socioculturales se encontró como la etnia mestiza/ blanca tuvo mayor asociación en un 38% de incremento en la razón de mortalidad materna para el periodo 2000-2011. Se observó que hay estudios de tipo descriptivo como los de Barreto Rivero Susana. 2002(69), que señalaron que las etnia mestiza/ blanca fue más predominante a tener causas de enfermedad hipertensiva, relacionada con la muerte materna sin una prevención adecuada. Para el año 2008, en el estudio factores asociados con la mortalidad materna en las afiliadas a una EPS del régimen subsidiado(70), se evidenció que la etnia que mayor presentó la mortalidad, fue la variable que incluía “otras etnias” (mestiza/blanca) en un 75% de diferencia con las otras.

Por otra parte, la etnia Afrodescendiente dentro del estudio aportó el 51% del riesgo respecto al aumento de la razón de mortalidad materna. Investigaciones como Tucker

Myra J, et al. 2007, consideraron que los casos elevados de mortalidad materna se le atribuye a la población Afro Americana, esto debido a condiciones médicas preexistentes, enfermedades severas y a la asistencia y cuidado prenatal. Ellos también señalaron que la etnia es más que un constructo biológico, y que se debe identificar la variedad de factores que están alrededor de la mujer(71, 72). Las mujeres de minoría étnica de acuerdo al reporte de Equidad y Salud, UNICEF. 2016 son excluidas económica y socialmente, especialmente en situaciones de embarazo y nacimientos; además de enfrentar barreras en zonas más urbanas y pobladas(73).

Los datos de atención en salud se pudieron considerar como factores preponderantes junto con la razón de mortalidad; se observó que la tasa de mortalidad infantil estuvo estrechamente relacionada. De acuerdo a varios estudios el embarazo en los extremos de la edad fértil, es un factor de riesgo. Las mujeres por encima de 40 años tienen mayor riesgo de muerte materna e infantil, como lo reportado por Donoso S Enrique, Villarroel del P Luis, 2003(74). Los autores encontraron que el control de natalidad fue una de las alternativas para disminuir el riesgo tanto de muerte materna como infantil. Los riesgos de mortalidad infantil en ese grupo etéreo de mujeres estuvieron asociados a una alta tasa de recién nacidos con bajo peso al nacer. Además evidenciaron que las madres adolescentes menores de 16, tienden a incrementar su riesgo y a tener pobres resultados en el embarazo, altas cifras de morbilidad y mortalidad. Las complicaciones del embarazo dan origen a la mayoría de las muertes neonatales y maternas; por lo tanto se consideró que un muy buen manejo en los factores exógenos tiene un impacto en el embarazo, y se reduciría la tasa de mortalidad infantil. Esto es similar a lo observado en nuestro estudio, donde la reducción en 5% de la razón de mortalidad materna, está relacionada también por la reducción en la tasa de mortalidad infantil. Aunque se revisaron investigaciones entre los factores de riesgos maternos, bajo peso al nacer, nacimiento pretérmino y morbilidad fetal e infantil, existe insuficiente información con la asociación entre los factores de riesgo maternos y las muertes fetales e infantiles(75).

En cuanto al control prenatal varios estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomendaciones en cuidado prenatal para un embarazo seguro, permiten que

la medicina basada en la evidencia fortalezca el cuidado de la mujer. Estas revisiones permiten crear guías actualizadas con un componente práctico y normativo. Las actividades que se deriven de las guías y normas, llevan a que la mujer tenga una proyección sobre su embarazo y una experiencia positiva; entre ellas tenemos el manteamiento de su integridad física y sociocultural, salud binomio madre e hijo, una efectiva transición del parto y nacimiento, además de una maternidad positiva (buena autoestima, competencia y autonomía) (76).

Este estudio pudo evidenciar que ante la ausencia del control prenatal, la razón de mortalidad materna aumento en un 24 %. Otro estudio 2009, Pazmiño Sonia, G. Ney (77) discuten que aunque se haya tenido poca variación de la cobertura de atención prenatal y parto institucional y las condiciones de desarrollo social y económico, el descenso de las razones de mortalidad materna se le debe atribuir a la eficiencia y efectividad de los programas de la calidad de la atención prenatal. El valor de Importancia de incentivar los controles prenatales es que cumpla con los cinco atributos precocidad, periodicidad, completitud, cobertura y gratuidad; con la finalidad de detectar y tratar la morbilidad obstétrica y perinatal, además de estudiar los riesgos biológicos y biopsicosociales. Parte de la investigación realizada por Gómez-De la Rosa Fernando, et al. 2014, reveló que el grupo que asistió a los controles prenatales redujo el valor de la razón de mortalidad materna de 166.6 a 72.7 por 100.000 nacidos vivos(78).

Las técnicas utilizadas para el análisis espacial, identificaron que hay un patrón de riesgo unido con características sociodemográficas. A pesar que no se evidenciaron riesgos altos se pudieron observar una combinación de conglomerados de bajo- bajo- alto- bajo en áreas específicas del norte y centro del Municipio de Santiago de Cali. Con los clusters se pudo observar además que es de esperarse que los estratos socioeconómicos involucrados en factores bajo-bajo y alto- bajo riesgo no estuvieran en desventaja de condiciones de pobreza o vulnerando la oportunidad de salud de la mujer. El estudio de correlación aunque no demostró clusters en la áreas deprimidas en la ciudad; los mapas de georreferenciación simples evidenciaron que la mortalidad materna es un evento de

alta frecuencia y debe tomarse muy en cuenta para el establecimiento de políticas en estos sectores, tal como lo reporta la literatura (28)

La principal dificultad fue la búsqueda de las variables agregadas en los años 2000-2011. A nivel municipal la consecución de variables no fue registrada adecuadamente, no tenían un formato específico o no se les hizo un buen seguimiento.

Para futuros desarrollos: es importante realizar análisis geoestadística utilizando el software Satscan, incluyendo todas las variables individuales y colectivas para lograr sacar datos de riesgos atribuibles a la población más precisos.

Una fortaleza fue haber utilizado 10 años de seguimiento, además de tener datos individuales pertenecientes a una encuesta con un formato establecido y estandarizado.

10 CONCLUSIONES

- Frente al factor económico que se presento es necesario que los estamentos municipales evalúen el rol de la mujer en la sociedad, presten atención a su actividad laboral y equiparen los sueldos y las cargas de trabajo. Esto con el fin que la mujer tenga iguales derechos que los hombres a conseguir un trabajo digno y bien remunerado, y pueda resolver sin ninguna complicación su estado de embarazo.
- Referente al proceso educativo mostrado en los resultados, es indudable que la educación es fundamental en el reconocimiento de los derechos de la mujer. La educación le ayuda a la mujer a tomar decisiones en el proceso de gestación y a reconocer fácilmente los factores de riesgo que puede estar expuesta.

- Dentro del proyecto previo, se pudo observar que la causa más frecuente fue homicidio por proyectil de arma de fuego (10.84%), al realizar este análisis se encontró que por cada número de homicidio por accidente de tránsito, la razón de mortalidad aumentaba un 2%. Estos eventos deben ser manejados adecuadamente por cada comuna de residencia, en conjunto con la secretaria de salud y alcaldía municipal. Se solicita para ello, mayor compromiso, seguridad, empleabilidad, educación en las zonas más vulnerables encontradas.
- Aunque ambas etnias fueron vulnerables en el estudio, es necesario realizar un plan de choque para evitar tanta desigualdad, estudiar los derechos universales para la atención médica y protección de la mujer en su estado de embarazo.
- El control prenatal es un derecho según la resolución 4505 de 2012 y debe estar contemplado en las IPS y EAPB para la detección temprana y la aplicación de la guía de atención integral de carácter obligatorio. Aunque en el periodo 2000-2011 no estaba en proceso esta resolución es necesario de aquí en adelante implementar la adherencia a los programas, tener seguimientos, implementar de nuevo el modelo biopsicosocial, definir conceptos de embarazo planeado y no planeado e implementar la demanda inducida teniendo en cuenta que es una estrategia de organización para el manejo de los pacientes.

11 RECOMENDACIONES

- Avanzar y sostener una política de cobertura de atención prenatal por personal calificado.
- Ampliar los programas de promoción y prevención de la salud
- Incorporar el enfoque etnocultural propuesto por la OPS (ODM5), en comunidades autóctonas.
- Analizar más afondo los casos de muertes maternas asociados a factores económicos y culturales a través de programas como geoestadísticos.
- Capacitar continuamente al personal de salud.

- Mejoramiento continuo del sistema de vigilancia en salud pública, notificando adecuadamente los casos, realizando unidades de análisis por expertos.

Anexo 1 matriz de coeficiente de variación del riesgo por mortalidad materna.

COMUNA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	DE	RMM Promedio	COEF VAR
Com. 1	0	5,077	0	0	5,08	10,2	10,2	5,08	0	0	0	5,08	3,78	3,38	111,8%
Com. 2	5,81311	0	0	0	2,91	5,81	2,91	2,91	0	0	2,91	2,91	2,10	2,18	96,2%
Com. 3	15,5267	7,763	0	7,76	7,76	0	7,76	0	7,76	7,76	0	7,76	4,62	5,82	79,3%
Com. 4	0	0	5,523	5,52	0	0	0	0	5,52	0	0	5,52	2,60	1,84	141,4%
Com. 5	0	0	5,549	0	0	2,77	0	0	0	0	2,77	0	1,73	0,92	187,1%
Com. 6	1,7296	6,918	1,73	1,73	0	1,73	0	0	1,73	1,73	0	1,73	1,79	1,59	113,2%
Com. 7	0	3,897	3,897	7,79	0	7,79	7,79	0	3,9	7,79	3,9	0	3,18	3,90	81,6%
Com. 8	3,11604	3,116	6,232	0	3,12	3,12	3,12	6,23	0	3,12	0	3,12	1,99	2,86	69,8%
Com. 9	6,79579	0	0	0	6,8	0	6,8	6,8	0	6,8	0	6,8	3,40	3,40	100,0%
Com. 10	0	2,851	0	8,55	2,85	2,85	0	2,85	2,85	0	2,85	0	2,36	2,14	110,6%
Com. 11	6,40143	9,602	3,201	0	6,4	6,4	3,2	0	0	3,2	6,4	0	3,16	3,73	84,5%
Com. 12	0	8,875	0	4,44	4,44	8,87	0	4,44	4,44	4,44	0	0	3,20	3,33	96,2%
Com. 13	8,61608	13,79	3,446	1,72	1,72	1,72	3,45	6,89	1,72	1,72	1,72	5,17	3,62	4,31	84,1%
Com. 14	5,74944	1,916	7,666	1,92	5,75	9,58	5,75	0	5,75	1,92	1,92	9,58	3,08	4,79	64,3%
Com. 15	2,24805	0	8,992	2,25	2,25	4,5	4,5	4,5	2,25	6,74	2,25	2,25	2,33	3,56	65,5%
Com. 16	3,07626	3,076	3,076	3,08	3,08	6,15	3,08	0	0	0	3,08	6,15	1,97	2,82	69,8%
Com. 17	2,59356	2,594	0	0	0	0	0	7,78	2,59	0	2,59	0	2,24	1,51	147,8%
Com. 18	12,025	6,013	6,013	3,01	3,01	6,01	6,01	6,01	6,01	a	3,01	3,01	2,50	5,47	45,8%
Com. 19	3,00463	0	0	3	0	3	0	0	3	0	0	0	1,42	1,00	141,4%
Com. 20	13,6159	4,539	0	4,54	0	9,08	4,54	0	0	0	0	0	4,28	3,03	141,4%
Com. 21	3,00535	3,005	0	0	0	3,01	9,02	6,01	6,01	0	3,01	6,01	2,87	3,26	88,0%
Com. 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	
Total	93,317	83,03	55,32	55,3	55,2	92,6	78,1	59,5	53,5	48,2	36,4	65,1	17,32	64,63	26,8%

Tabla 10. Descripción de variables atención integral en salud.

Variable	Categoría	n	%
Tipo de Institución	Privada	57	(22.89)
	Pública	157	(63.05)
	Sin Información	35	(14.06)
Remisión	Si	153	(61.45)
	No	96	(38.55)
Atención médica	admisión	33	(13.25)
	más de 48 horas	113	(45.38)
	menos de 48 horas	55	(22.09)
	sin atención	48	(19.28)
Control prenatal	no	67	(26.91)
	si	131	(52.61)
	sin dato	51	(20.48)
Terminación del embarazo	aborto	37	(14.86)
	cesárea	94	(37.75)
	ectópico	8	(3.21)
	embarazada	60	(24.10)
	molar	2	(0.80)
	parto	48	(19.28)
	centro	51	(20.48)
Empresa Social del Estado	ladera	54	(21.69)
	no aplica	1	(0.40)
	norte	39	(15.66)
	oriente	91	(36.55)
	suroriente	13	(5.22)
Periodo	no aplica	43	(17.27)
	parto	16	(6.43)
	posparto	115	(46.18)
	preparto	59	(23.69)
	tardía(365 días)	16	(6.43)
Lugar de defunción	casa	21	(8.43)
	institución	200	(80.32)
	otro	27	(10.84)
	Sin dato	1	(0,40)
Atención parto	medico	149	(59.84)
	enfermera	1	(0.40)
	comadrono	1	(0.40)
	otro	5	(2.01)
	Sin dato	93	(37.35)

Tabla 11. Descripción de variables sociodemográficas

Variable	Categoría	n	%
Estado Civil	soltera	88	(35.34)
	casada	33	(13.25)
	unión libre	125	(50.20)
	separada	2	(0.80)
	viuda	1	(0.40)
Educación	analfabeta	10	(4.02)
	primaria	41	(16.47)
	primaria		
	incompleta	25	(10.04)
	secundaria		
	completa	52	(20.88)
	secundaria		
	incompleta	67	(26.91)
	sin dato	30	(12.05)
	técnico	14	(5.62)
Etnia	universitario	10	(4.02)
	afrodescendiente	61	(24.50)
	blanca	5	(2.01)
	indígena	6	(2.41)
	mestiza	112	(44.98)
Ocupación	sin dato	65	(26.10)
	empleada	42	(17.43)
	estudiante	14	(5.81)
	hogar	166	(68.88)
	independiente	18	(7.47)
	mendicidad	1	(0.41)
Etnia	blanca	5	(2.01)
	mestiza	112	(44.98)
	afrodescendiente	61	(24.5)
	indígena	6	(2.41)
	sin dato	65	(26.1)
Régimen de seguridad social	contributivo	62	(24.9)
	no asegurado	67	(26.91)
	sin dato	62	(24.9)
	subsidiado	58	(23.29)

Tabla 12. Descripción de variables sociodemográficas Cuantitativas

Variable	Promedio	DE	Mín	Máx
Edad	26,1	7,37	13	47

Tabla 13. Descripción de variables Clínicas Cuantitativas

Variable	Promedio	DE	Mín	Máx
Edad gestacional	26,01695	12,12066	4	42

Tabla 14. Descripción de variables Clínicas del neonato Cuantitativas

Variable	Promedio	DE	Mín	Máx
Peso al nacer	2391,873	982,1138	324	4350

Casos	Número	%
A (H1N1)	1	0,40%
ABORTO	1	0,40%
ABORTO INCOMPLETO	1	0,40%
ABORTO PROVOCADO SEPTICO	1	0,40%
ABORTO RETENIDO	1	0,40%
ABORTO SEPTICO	7	2,81%
ABORTO SEPTICO INCOMPLETO	1	0,40%
ABORTO SEPTICO PROVOCADO	10	4,02%
ABORTO SEPTICO SEVERO	1	0,40%
ABSCESO HEPATICO ROTO	1	0,40%
ABSCESO MAMA DERECHA	1	0,40%
ACCIDENTE DE TRANSITO	3	1,20%
ACIDOSIS TISULAR	1	0,40%
ADENOCARCINOMA METASTASICA	1	0,40%
ADENOMA CARCINOMA GASTRICO	1	0,40%
AHORCAMIENTO	1	0,40%
ANEMIA CELULAS FALCIFORMES	1	0,40%
ANEMIA SEVERA	1	0,40%
ANEURISMA DISECANTE DE AORTA	1	0,40%
ANEURISMA ROTO	1	0,40%
APENDICITIS AGUDA	1	0,40%
CANCER DE COLON	1	0,40%
CANCER DE RECTO	1	0,40%
CANCER GASTRICO METASTASICO	1	0,40%
CARDIOMIOPATIA	1	0,40%
CARDIOPATIA	3	1,20%
CARDIOPATIA E-III	1	0,40%
COLECISTITIS- HIDROCOLECISTO	1	0,40%
COLELITIASIS	1	0,40%
CORIO CARCINOMA	1	0,40%
CORIOAMNIONITIS	3	1,20%
CORIOAMNIONITIS RPM	1	0,40%
CORIOAMNIONITIS	1	0,40%
CORIOCARCINOMA	1	0,40%
DENGUE HEMORRAGICO	1	0,40%
DIABETES MELLITUS	3	1,20%
DISFUNCION DE VALVULA MITRAL	1	0,40%
DISFUNCION VALVULAR PROTESICA	1	0,40%
ECLAMPSIA	14	5,62%
ECTOPICO ROTO	3	1,20%

EMBARAZO ECTOPICO ROTO	4	1,61%
EMBOLIA LIQUIDO AMNIOTICO	2	0,80%
ENCEFALITIS AGUDA	1	0,40%
ENFERMADAD DE CAROLI	1	0,40%
ENFERMEDAD AUTOINMUNE	1	0,40%
ENFERMEDAD AUTOINMUNE NO DEFINIDA	1	0,40%
ENFERMEDAD DE CROHN	1	0,40%
FLEBO TROMBOSIS	1	0,40%
H.T.A. CRONICA + PREECLAMPSIA SOBREGREGADA	1	0,40%
HEMORRAGIA POR ABRUPTIO DE PLACENTA	3	1,20%
HEMORRAGIA POR ATONIA MAS INVERSION UTERINA	1	0,40%
HEMORRAGIA POR ATONIA UTERINA	7	2,81%
HEMORRAGIA POR PLACENTA ACRETA	1	0,40%
HEMORRAGIA POR PLACENTA PREVIA	2	0,80%
HEMORRAGIA POR PLACENTA PREVIA PERCRETA	1	0,40%
HEMORRAGIA POR RETENCION DE PLACENTA	1	0,40%
HEMORRAGIA POSPARTO POR ATONIA	1	0,40%
HEMORRAGIA POST CESAREA	2	0,80%
HEMORRAGIA POSTPARTO	1	0,40%
HIPERTENSION CRONICA CON PREECLAMPSIA SOBREGREGADA	1	0,40%
HIPERTIROIDISMO	1	0,40%
HOMICIDIO	1	0,40%
HOMICIDIO POR ARMA CORTO PUNZANTE	4	1,61%
HOMICIDIO POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO	27	10,84%
INDETERMINADA	11	4,42%
INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO	1	0,40%
INFECCION URINARIA	2	0,80%
INFECCION URINARIA - SHOCK SEPTICO	1	0,40%
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA INUSITADA	1	0,40%
INTOXICACION EXOGENA	2	0,80%
INTOXICACION EXOGENA NO ESPECIFICADA	1	0,40%
INTOXICACION POR CIANURO	2	0,80%
INTOXICACION POR ORGANO FOSFORADO	2	0,80%
LESION POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO	1	0,40%
LEUCEMIA AGUDA	1	0,40%
LEUCEMIA LINFOIDE AGUDA	1	0,40%
LUPUS ERYTEMATOSO SISTEMICO	1	0,40%
MALARIA POR FALCIPARUM	2	0,80%
MENINGITIS BACTERIANA	1	0,40%
MIOCARDIOPATIA HIPERTROFICA	1	0,40%
MIOCARDIOPATIA PERIPARTO	1	0,40%
NEUMONIA	9	3,61%

NEUMONIA BILATERAL	2	0,80%
NEUMONIA MULTILOBAR	2	0,80%
PANMETRITIS	2	0,80%
PERITONITIS POR PERFORACION DE VISCERA HUECA	1	0,40%
POLINEUROPATIA	1	0,40%
POLITRAUMATISMO EN ACCIDENTE DE TRANSITO	1	0,40%
POLITRAUMATISMO POR ACCIDENTE DE TRANSITO	2	0,80%
PREECLAMPSIA	4	1,61%
PREECLAMPSIA SEVERA	17	6,83%
PREECLAMPSIA SEVERA + ABRUPTIO	1	0,40%
QUEMADURAS DEL 60% SUPERFICIE CORPORAL	1	0,40%
RUPTURA ANEURISMA DE AORTA	1	0,40%
SEPSIS PUERPERAL	1	0,40%
SHOCK ANAFILACTICO	1	0,40%
SIDA	5	2,01%
SUICIDIO POR AHORCAMIENTO	1	0,40%
SUICIDIO POR ARMA DE FUEGO	1	0,40%
SX ANTIFOSFOLIPIDOS CATASTROFICO	1	0,40%
T.B.C. MILIAR	1	0,40%
TBC PLEURAL	1	0,40%
TBC PULMONAR	1	0,40%
TEP	2	0,80%
TRABAJO DE PARTO PRECIPITADO	1	0,40%
TRAUMA CRANEO ENCEFALICO EN ACCIDENTE DE TRANSITO	1	0,40%
TRAUMA CRANEO ENCEFALICO EN ACCIDENTE DE TRANSITO	1	0,40%
TRAUMA CRANEOENCEFALICO EN ACCIDENTE DE TRANSITO	1	0,40%
TROMBOFILIA	1	0,40%
TROMBOFLEBITIS TIBIAL FEMORAL	1	0,40%
TROMBOSIS DE SENOS VENOSOS CEREBRALES	1	0,40%
TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA	1	0,40%
VALVULOPATIA	2	0,80%
VALVULOPATIA AORTICA	1	0,40%
VALVULOPATIA MITRAL	1	0,40%
VALVULOPATIA PROTESICA	1	0,40%
Total general	249	100,00%

Tabla 15 Tipo y causa de muertes maternas más prevalentes en la ciudad de Santiago de Cali. 2000 al 2011

Caso	Número	%
A.C.V. HEMORRAGICO	1	0,40%

ABSCESO CEREBRAL	1	0,40%
ACV	2	0,80%
ACV HEMORRAGICO	5	2,01%
ANEMIA AGUDA	1	0,40%
ANEMIA SECUNDARIA	1	0,40%
ANEMIA SEVERA	1	0,40%
ARRITMIA CARDIACA	1	0,40%
ASFIXIA	1	0,40%
CARCINOMATOSIS	1	0,40%
CHOQUE CARDIOGENICO	1	0,40%
CHOQUE HIPOVOLEMICO	3	1,20%
CID	9	3,61%
COR ANEMICO AGUDO	1	0,40%
DISFUNCION PULMONAR SEVERA	1	0,40%
DISFUNCION VENTRICULAR SISTOLICA	1	0,40%
EDEMA PULMONAR	5	2,01%
EMBOLIA LIQUIDO AMNIOTICO	1	0,40%
EMBOLISMO PULMONAR	1	0,40%
ENCEFALOPATIA HIPOXICA	2	0,80%
ENDOCARDITIS	1	0,40%
ESTALLIDO CRANEO	1	0,40%
FALLA CARDIACA	2	0,80%
FALLA CEREBRAL	1	0,40%
FALLA RESPIRATORIA	2	0,80%
FALLA RESPIRATORIA AGUDA	1	0,40%
FOM	24	9,64%
FOM + TEP	1	0,40%
FOM SECUNDARIA A SEPSIS	1	0,40%
HEMATOMA CEREBRAL	1	0,40%
HEMORRAGIA AGUDA	1	0,40%
HEMORRAGIA CEREBRAL	1	0,40%
HEMORRAGIA INTRACEREBRAL	1	0,40%
HEMORRAGIA MASIVA	2	0,80%
HEMORRAGIA PULMONAR	1	0,40%
HIPERTENSION ENDOCRANEANA	2	0,80%
HIPERTENSION PULMONAR	1	0,40%
HIPOVOLEMIA	20	8,03%
HIPOXIA	1	0,40%
HIPOXIA CEREBRAL	1	0,40%
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	1	0,40%
NEUMONIA	2	0,80%
NEUMONIA NECROTIZANTE	1	0,40%

NEUMONIA SEVERA	2	0,80%
POLITRAUMA	1	0,40%
RUPTURA HEPATICA	1	0,40%
SDR	1	0,40%
SDRA	1	0,40%
SEPSIA	1	0,40%
SEPSIS	32	12,85%
SEPSIS NOSOCOMIAL	1	0,40%
SHOCK CARDIOGENICO	4	1,61%
SHOCK HIPOVOLEMICO	15	6,02%
SHOCK SEPTICO	18	7,23%
SX HELLP	7	2,81%
T.E.P MASIVO	1	0,40%
T.E.P SEPTICO SEVERO	1	0,40%
TEP	5	2,01%
TROMBOSIS SENOS VENOSOS	1	0,40%
TROMBOSIS SEPTICO	1	0,40%
TROMBOSIS VALVULA PROTESICA	1	0,40%
SIN DATO	45	18,07%
Total general	249	

12 BIBLIOGRAFIA

1. libro modelos para el análisis de la mortalidad materna corregido 2.p65 - panoramadelamortalidadmaterna.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/libros/libro1/panoramadelamortalidadmaterna.pdf>
2. ar_insumos_mortalidadmaterna.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: http://www.unicef.org/argentina/spanish/ar_insumos_mortalidadmaterna.pdf
3. Organizacion mundial de la salud. Nota descriptiva. Organizacion mundial de la salud [Internet]. Mortalidad materna. 2014 [cited 2015 Jan 10]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs348/es/>
4. 12-24535_(S)_MDG Report 2012_Front matter.indd - Spanish2012.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Resources/Static/Products/Progress2012/Spanish2012.pdf>
5. pro_mortalidad_materna_2014.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: http://www.dadiscartagena.gov.co/images/docs/saludpublica/vigilancia/protocolos/pro_mortalidad_materna_2014.pdf
6. Salud [Internet]. Desarrollo Sostenible. [cited 2017 Dec 11]. Available from: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>
7. Marta Cecilia Jaramillo Mejía, et al. Avance_cumplimiento__ODM_Cali.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: http://www.icesi.edu.co/cienfi/images/stories/Avance_cumplimiento__ODM_Cali.pdf
8. Análisis de situación de salud por regiones.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/An%C3%A1lisis%20de%20situaci%C3%B3n%20de%20salud%20por%20regiones.pdf>
9. ASIS 24022014.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/ASIS%2024022014.pdf>
10. 2014 Boletin epidemiologico semana 07.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.ins.gov.co/boletin-epidemiologico/Boletn%20Epidemiolgico/2014%20Boletin%20epidemiologico%20semana%2007.pdf>

11. Salud en cifras 2011.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 26]. Available from:
http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2013_Publicaciones/Salud%20en%20cifras%202011.pdf
12. Análisis de Situación de Salud - asis_2011_final.pdf [Internet]. [cited 2015 Oct 23].
Available from:
http://calisaludable.cali.gov.co/proyectos/Informes_Plan_Territorial_de_Salud_2012/asis_2011_final.pdf
13. Segundo informe ONS.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Segundo%20informe%20ONS.pdf>
14. Pina M de F de, Alves SF, Ribeiro AIC, Olhero AC. Epidemiología espacial: nuevos enfoques para viejas preguntas [Internet]. Universitas Odontológica. 2010 [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231216366007>
15. Zeferino Benjamim Saugen. Achieving the Health Millennium Developing Goals using GIS Knowledge Networks : the case of Maternal Health in Mozambique [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi12/papers/107.pdf>
16. Silva Ayçaguer C, Benavides Rodríguez A, Vidal Rodeiro CL. Análisis espacial de la mortalidad en áreas geográficas pequeñas: El enfoque bayesiano. Rev Cuba Salud Pública. 2003;29(4):0-0.
17. Organización Mundial de la Salud. Cerrando la brecha: La política de acción sobre los determinantes sociales de la salud. Brasil. 2011. [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: http://www.who.int/sdhconference/discussion_paper/Discussion-Paper-SP.pdf
18. Informe3-ME-ONS-Definitivo.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from:
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Informe3-ME-ONS-Definitivo.pdf>
19. Cárdenas-Cárdenas LM, Cotes-Cantillo K, Chaparro-Narváez PE, Fernández-Niño JA, Paternina-Caicedo A, Castañeda-Orjuela C, et al. Maternal Mortality in Colombia in 2011: A Two Level Ecological Study. PLoS ONE [Internet]. 2015 Mar 18 [cited 2015 Sep 7];10(3). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4364963/>
20. Kurt Sartorius Benn KD Sartorius, and Sharon Fonn. Infant mortality in South Africa - distribution, associations and policy implications, 2007: an ecological spatial analysis - 1476-072X-10-61.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/pdf/1476-072X-10-61.pdf>
21. Flavio Rojas. Pobreza y mortalidad perinatal en la población mapuche de la Araucanía [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v82n2/art03.pdf>

22. Ayele et al. Structured additive regression models with spatial correlation to estimate under-five mortality risk factors in Ethiopia - s12889-015-1602-z.pdf [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/s12889-015-1602-z.pdf>
23. Borja-Aburto VH. Estudios ecológicos. *Salud Pública México*. 2000;42(6):533–538.
24. Cuartas DE, Ariza Y, Pachajoa H, Méndez F. Analysis of the spatial and temporal distribution of birth defects between 2004-2008 at a third-level hospital in Cali, Colombia [Internet]. *Colombia Médica*. 2011 [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28318498002>
25. Feng X, Zhu J, Zhang L, Song L, Hipgrave D, Guo S, et al. Socio-economic disparities in maternal mortality in China between 1996 and 2006. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2010 Nov 1;117(12):1527–36.
26. Rodríguez Villamizar LA, Ruiz-Rodríguez M, García J, Leonor M. Benefits of combining methods to analyze the causes of maternal mortality, Bucaramanga, Colombia. *Rev Panam Salud Pública*. 2011;29(4):213–219.
27. Torres de Galviz Yolanda et al. Factores a sociados a mortalidad materna – estudio de casos y controles. Medellín 2001-2003. *CES Medicina*. 2005 Jul 19;19(núm. 2):19–45.
28. Temporal evolution and spatial distribution of maternal death [Internet]. [cited 2015 Oct 3]. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v48n4/0034-8910-rsp-48-4-0662.pdf>
29. Philip Massey. Reducing Maternal Mortality in Senegal: Using GIS to Identify Priority Regions for the Expansion of Human Resources for Health [Internet]. 2011 [cited 2015 Oct 23]. Available from: <http://www.longwoods.com/content/22633>
30. Luque Fernandez MA, Cavanillas AB, Dramaix-Wilmet M, Soria FS, de Mata Donado Campos J, Guibert DH. Increase in maternal mortality associated with change in the reproductive pattern in Spain: 1996-2005. *J Epidemiol Community Health*. 2009 Jun 1;63(6):433–8.
31. Osvaldo Loquiha, NielHens, Leonardo Chavane, Marleen Temmerman, Marc Aerts. Modeling heterogeneity for count data: A study of maternal mortality in health facilities in Mozambique. *Biom J*. 2013 Jul 5;55:647–60.
32. Chong S, Nelson M, Byun R, Harris L, Eastwood J, Jalaludin B. Geospatial analyses to identify clusters of adverse antenatal factors for targeted interventions. *Int J Health Geogr*. 2013 Oct 24;12(1):46.
33. Alvarez J, Gil R, Hernández V, Gil A. Factors associated with maternal mortality in Sub-Saharan Africa: an ecological study. *BMC Public Health*. 2009;9(1):462.
34. Tajik P, Nedjat S, Afshar NE, Changizi N, Yazdizadeh B, Azemikhah A, et al. Inequality in Maternal Mortality in Iran: An Ecologic Study. *Int J Prev Med*. 2012 Feb;3(2):116–21.

35. Lamadrid-Figueroa H, Montoya A, Fritz J, Olvera M, Torres LM, Lozano R. Towards an Inclusive and Evidence-Based Definition of the Maternal Mortality Ratio: An Analysis of the Distribution of Time after Delivery of Maternal Deaths in Mexico, 2010-2013. Rahman M, editor. PLOS ONE. 2016 Jun 16;11(6):e0157495.
36. Karolinski A, Mercer R, Micone P, Ocampo C, Salgado P, Szulik D, et al. Model for a comprehensive approach to maternal mortality and severe maternal morbidity. *Rev Panam Salud Pública*. 2015;37(4-5):351-359.
37. Romero M, Ramos S, Ábalos E. Modelos de análisis de la morbi-mortalidad materna. *Obs Salud Sex Reprod Dispon En Httpwww Ossyr Org Arpdfhojasinformativashoja3 Pdf* Último Acceso 25102013 [Internet]. 2010 [cited 2015 Dec 2];28. Available from: http://www.ossyr.org.ar/pdf/hojas_informativas/hoja_3.pdf
38. World Health Organization. A conceptual framework for action on the social determinants of health: debates, policy & practice, case studies. [Internet]. 2010 [cited 2015 Nov 5]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44489/1/9789241500852_eng.pdf
39. Organización Mundial de la Salud. Mortalidad materna en 2005. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008.
40. Wade DT, Halligan PW. Do biomedical models of illness make for good healthcare systems? *BMJ*. 2004 Dec 11;329(7479):1398-401.
41. Susser M. The logic in ecological: I. The logic of analysis. *Am J Public Health*. 1994 May;84(5):825-9.
42. Wen M, Browning CR, Cagney KA. Poverty, affluence, and income inequality: neighborhood economic structure and its implications for health. *Soc Sci Med*. 2003;57(5):843-860.
43. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) [Internet]. [cited 2015 Nov 12]. Available from: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-sociales/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
44. Oscar Fresneda. La medida de necesidades básicas insatisfechas (NBI) como instrumento de medición de la pobreza y focalización de programas. *Cepal N U* [Internet]. 2007 Nov;18. Available from: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4816/S0701027_es.pdf?sequence=1
45. Yirdley G, Sandoval-Vargas JHE-S. Inequidades en mortalidad materna por departamentos en Colombia para los años 2000-2001, 2005-2006 y 2008-2009 [Internet]. [cited 2015 Sep 7]. Available from: <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v15n4/v15n4a04.pdf>
46. Cordero Rizo MZ, González Guillermo J. factores socio económicos y de servicios de salud asociados con la mortalidad materna: una revisión. *Rev Cienc Biomed*. 2011;2(1):77-85.

47. Ronsmans C, Etard JF, Walraven G, Hoj L, Dumont A, Bernis L, et al. Maternal mortality and access to obstetric services in West Africa. *Trop Med Int Health*. 2003 Oct;8(10):940–8.
48. Walraven G, Telfer M, Rowley J, Ronsmans C. Maternal mortality in rural Gambia: levels, causes and contributing factors. *Bull World Health Organ*. 2000;78(5):603–13.
49. Lubbock LA, Stephenson RB. Utilization of maternal health care services in the department of Matagalpa, Nicaragua. *Rev Panam Salud Pública*. 2008;24(2):75–84.
50. Wilson WJ. The truly disadvantaged: the inner city, the underclass, and public policy. Paperback ed., [Nachdr.]. Chicago: Univ. of Chicago Press; 2006. 254 p.
51. Ana María Arias Galeano, Sandra Patricia Hermann triviño, Darío Alberto Santacruz Vargas. Correlación clínico patológica: Mortalidad materna debida a tromboembolismo pulmonar masivo ¿un evento prevenible? revista colombia salud libre. 2014 Jul;9(1):127–32.
52. Delgado MA. Modelo de regresion binomial negativo. 2015. Trabajo de grado. Facultad de Matemáticas, Departamento de Estadística e Investigación operativa. Trab Grado [Internet]. 2015; Available from: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/40815/Alcaide%20Delgado%20Mario%20TFG.pdf?sequence=1>
53. Cameron AC, Trivedi PK. Essentials of count data regression. Companion Theor Econom [Internet]. 2001 [cited 2017 Apr 14];331. Available from: <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=xs55E7FsMHMC&oi=fnd&pg=PA331&dq=%22and+development+expenditures+is+the+number+of+patents+received+annually+by%22+%22and+the+mean+number+of+events+is+quite+low.+But+in+other+cases+such+as+number%22+&ots=gnhkO7-sAp&sig=9Gk3afmIY1WVqFklsVUU4OBcZWY>
54. Pickenhayn Jorge et al.,. Salud y enfermedad en geografía [Internet]. 1a ed. Buenos Aires, Argentina: Lugar editorial; 2009. 160p p. Available from: www.lugareditorial.com.ar
55. Blanco-Becerra LC, Pinzón-Flórez CE, Idrovo ÁJ. Estudios ecológicos en salud ambiental: más allá de la epidemiología. *Biomédica*. 2015 Jul 14;35(0):191–206.
56. Hosmer DW Jr, Lemeshow S, Sturdivant RX. Application of Logistic Regression with Different Sampling Models. In: *Applied Logistic Regression* [Internet]. John Wiley & Sons, Inc.; 2013. p. 227–242. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/9781118548387.ch6>
57. MODELADO ESTADÍSTICO DE VARIABLES DE RECuento [Internet]. [cited 2017 Apr 1]. Available from: <http://www2.uned.es/VII Congreso Metodología/simposios/linealuno/rodrigo.htm>
58. Salud en las Américas - Determinantes e inequidades en salud [Internet]. [cited 2017 Oct 1]. Available from: http://www.paho.org/salud-en-las-americas-2012/index.php?option=com_content&view=article&id=58:health-determinants-and-inequalities&Itemid=165&lang=es

59. Loney T, Nagelkerke NJ. The individualistic fallacy, ecological studies and instrumental variables: a causal interpretation. *Emerg Themes Epidemiol*. 2014;11(1):18.
60. Restrepo Sarmiento MM, Restrepo CG. Sesgos en diseños analíticos. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2004;33:327–35.
61. Bias [Internet]. [cited 2017 Sep 23]. Available from: http://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/MPH-Modules/EP/EP713_Bias/EP713_Bias_print.html
62. Hazarika L, Phukan P, Sharma A, Kr. Das N. Maternal mortality at a tertiary care teaching hospital in Dibrugarh district, Assam: a retrospective study. *Int J Community Med Public Health*. 2017 Aug 23;4:3342.
63. Campbell OM, Graham WJ. Strategies for reducing maternal mortality: getting on with what works. *The Lancet*. 2006;368(9543):1284–99.
64. Juan Pablo Herrera-Escobar JAHM. Mortalidad materna evitable: meta del milenio como propósito nacional. [cited 2017 Sep 23]; Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/SSA/2.Mortalidad-materna-evitable-meta-del-milenio.pdf>
65. Liese KL, Maeder AB. Safer Muslim motherhood: Social conditions and maternal mortality in the Muslim world. *Glob Public Health*. 2017 Sep 20;1–15.
66. Krulewitch CJ, Pierre-Louis ML, de Leon-Gomez R, Guy R, Green R. HIDDEN FROM VIEW: VIOLENT DEATHS AMONG PREGNANT WOMEN IN THE DISTRICT OF COLUMBIA, 1988–1996. *J Midwifery Women's Health*. 2001;46(1):4–10.
67. Granja AC, Zacarias E, Bergström S. Violent deaths: the hidden face of maternal mortality. *BJOG Int J Obstet Gynaecol*. 2002;109(1):5–8.
68. Lang CT, King JC. Maternal mortality in the United States. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2008;22(3):517–31.
69. Barreto Rivero S. Preeclampsia severa, eclampsia y síndrome hellp: características maternas y resultado neonatal. Unidad de Cuidados Intensivos Maternos. Instituto Materno Perinatal. Lima, Perú 1999-2000. *Rev Hosp Materno Infant Ramón Sardá* [Internet]. 2002 [cited 2017 Sep 25];21(1). Available from: <http://www.redalyc.org/html/912/91221104/>
70. Amaya Á, Bolaños ÁP, Cuevas AM, Díaz DI. Factores asociados con la mortalidad materna en las afiliadas a una EPS del régimen subsidiado, durante el año 2008. *Cuad Latinoam Adm*. 2010;6(10):103–118.
71. Tucker MJ, Berg CJ, Callaghan WM, Hsia J. The Black–White Disparity in Pregnancy-Related Mortality From 5 Conditions: Differences in Prevalence and Case-Fatality Rates. *Am J Public Health*. 2007;97(2):247–51.

72. Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. Health Leaders Vow Stepped-Up Efforts to Reduce Maternal Deaths | PAHO WHO [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. [cited 2017 Oct 1]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6008%3A2011-health-leaders-vow-stepped-up-efforts-reduce-maternal-deaths&catid=740%3Apress-releases&Itemid=1926&lang=en
73. UNICEF. Health Equity Report 2016: Analysis of reproductive, maternal, newborn, child and adolescent health inequities in Latin America and the Caribbean to inform policymaking. Summary Report. 2016 [cited 2017 Jan 10]; Available from: https://www.unicef.org/lac/20160906_UNICEF_APR_HealthEquityReport_SUMMARY.pdf
74. Donoso S E, Villarroel del P L. Edad materna avanzada y riesgo reproductivo. *Rev Médica Chile*. 2003 Jan;131(1):55–9.
75. Mathews TJ, MacDorman MF. Infant mortality statistics from the 2006 period linked birth/infant death data set. *Natl Vital Stat Rep Cent Dis Control Prev Natl Cent Health Stat Natl Vital Stat Syst*. 2010;58(17):1–31.
76. World Health Organization, editor. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience. Geneva: World Health Organization; 2016. 152 p.
77. d. Sonia Pazmiño, G. N. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2009;60:12–8.
78. Gomez de la Rosa F, Marrugo-Arnedo CA, Florez-Tanus Á, López-Pájaro K, Mazenett-Granados E, Orozco-Africano J, et al. Impacto económico y sanitario del control prenatal en embarazadas afiliadas al régimen subsidiado en Colombia durante 2014. *Salud Pública México*. 2017 Mar 31;59(2):176.



Estudiante.
JULIAN ANDRES PELAEZ FREIRE
Estudiante Maestría en Epidemiología
Cel 312-7110987
Email julian.pelaez@gmail.com
Universidad del Valle

Asunto: Autorización uso de datos base datos registrados de mortalidad infantil y natalidad de la secretaria de salud de Cali en el periodo 2000 a 2011

Cordial Saludo.

En respuesta a su solicitud sobre el uso de información de las bases de datos de natalidad y mortalidad infantil residentes en Cali durante el Periodo 2000 a 2011.

Las investigaciones derivadas de estas bases de datos estarán a cargo del grupo de investigación en Salud Publica GISAP y el Grupo de Investigación de Salud Sexual y Reproductiva.

Esta investigación no contiene datos de identificación de la persona, que ponga en riesgo el principio de confidencialidad establecida en el artículo 5 de la ley 79 de 1993, además de las fuentes de información en los resultados encontrados.

Espero que esta información le sea de utilidad en su gestión

Atentamente

SILVIO DUQUE RODRIGUEZ
Profesional universitario M.Epi
Coordinador Área de Información y Estadística



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI
SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA



Al contestar por favor cite estos datos:

Radicado No.: 2016414500038441

Fecha: 01-03-2016

TRD: 4145.0.13.1.953.003844

Rad. Padre: 2016414500014332

Doctora
Liliana Arias Castillo
Vicerrectora Académica
Universidad del Valle
Ciudad

Asunto: Acceso a base de datos de muertes maternas notificadas a la Secretaría Municipal de Cali, durante los años 2000 a 2011.

Apreciada doctora:

En respuesta a su solicitud le informamos que el estudiante de la Maestría en Epidemiología con código 201404282 y cedula de ciudadanía No 94.515.865 de la ciudad de Cali, puede acceder a las bases de datos de mortalidad materna notificadas a la Secretaría Municipal de Cali, sin embargo con el propósito de evaluar la viabilidad del análisis estadístico. Le solicito al estudiante realizar el contacto con la epidemióloga Nayibe Eliana Valencia encargada del evento, con el propósito de aclarar cualquier inquietud.

Atentamente,

Jorge A. Holguín Ruiz
Responsable Vigilancia en Salud Pública

Elaboró: Nayibe Valencia, Epidemióloga Mortalidad Materna



Al contestar por favor cite estos datos:
Radicado No.: 2016413210003611
Fecha: 01-03-2016
TRD: 4132.1.30.1.953.000361
Rad. Padre: 2016411100118602

UNIVERSIDAD DEL VALLE

2016 MAR -8 AM 11: 14

SECCION DE GESTION
DOCUMENTAL

Teléfono: 3308962

0030.0033.5- 1941

Doctora
LILIANA ARIAS CASTILLO
Vicerrectora Académica
Universidad del Valle

Ciudad Universitaria Calle 13 Carrera 100, Oficina 3008
Ciudad

ASUNTO: Solicitud radicado 2016-41110-011860-2 de febrero 11 de 2016. Datos información económicos, socioculturales y de atención en salud por comuna de los años 2000-2011

En respuesta a la solicitud de la referencia, tengo el gusto de informarle que la información sobre aspectos económicos y socioculturales los puede consultar en el link:

http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/informacion_estadistica_pub

La información de atención en salud la debe consultar directamente en la Secretaría de Salud Pública Municipal ubicada en la Calle 4B 36-00.

En este sentido ya se la había dado respuesta a email del Estadístico Mauricio Hernández Carillo, en febrero 15 de 2016.

Cordialmente,


LEÓN DARÍO ESPINOSA RESTREPO
Director

Preparó: Guido Escobar M. Profesional Universitario
Revisó: Oscar Eduardo Escobar G. Subdirector de Desarrollo Integral

Para conocer su nivel de satisfacción frente a los trámites y servicios prestados y brindar un mejor servicio, le invitamos a diligenciar la encuesta, que se encuentra en el siguiente link:

http://www.cali.gov.co/publicaciones/encuesta_para_medir_la_satisfaccion_del_usuario_pub

Cali, Febrero 10 de 2016

Profesora

María Florencia Velasco de Martínez

PRESIDENTA DEL COMITÉ INSTITUCIONAL DE REVISIÓN DE ÉTICA HUMANA

Facultad de Salud

Universidad del Valle

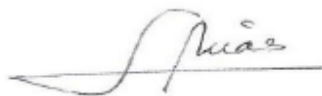
Ciudad

Asunto: carta de aval base de datos de macroproyecto para el estudio “FACTORES ECONÓMICOS, SOCIOCULTURALES Y DE ATENCIÓN EN SALUD QUE INFLUYERON EN EL NÚMERO DE MUERTES MATERNAS PRESENTADAS EN LOS AÑOS 2000-2011, TENIENDO EN CUENTA LA COMUNA DE RESIDENCIA EN LA CIUDAD DE CALI”

Por medio de la presente hago constar que el estudiante de cuarto semestre de la Maestría en Epidemiología **JULIÁN ANDRÉS PELÁEZ FREIRE**, con documento de identidad nº 94.515.865 de la ciudad de Cali y código 201404282, está autorizado para utilizar la base de datos del macroproyecto que se realizó en la ciudad de Cali con el nombre de “Violencia de género: mortalidad materna general y muerte en mujeres embarazadas en Cali Colombia 2000-2011” el cual fue avalado por el Comité Institucional de Revisión Ética Humana, en el año 2012 con radicado bajo el código 155-012.

Le agradezco de antemano su colaboración

Atentamente



LILIANA ARIAS CASTILLO, MD, MdEd

Vicerrectora académica

ACTA DE APROBACIÓN N° 003 - 016

Proyecto: "FACTORES ECONÓMICOS, SOCIOCULTURALES Y DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD QUE INFLUYERON EN EL NÚMERO DE MUERTES MATERNAS PRESENTADAS EN LOS AÑOS 2000-2011, TENIENDO EN CUENTA LA COMUNA DE RESIDENCIA EN LA CIUDAD DE CALI"

Sometido por: LILIANA ARIAS CASTILLO / JULIAN ANDRÉS PELAEZ / MAURICIO HERNÁNDEZ

Código Interno: 014 - 016 **Fecha en que fue sometido:** 15 02 2016

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (CIREH), el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión en 2002; y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de sujetos humanos, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000.

Este Comité **certifica que:**

1. Sus miembros revisaron los siguientes **documentos** del presente proyecto:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Resumen del proyecto | <input checked="" type="checkbox"/> Protocolo de investigación |
| <input type="checkbox"/> Formato de consentimiento informado | <input checked="" type="checkbox"/> Instrumento de recolección de datos |
| <input type="checkbox"/> Folleto del investigador (si aplica) | <input checked="" type="checkbox"/> Cartas de las instituciones participantes |
| <input type="checkbox"/> Resultados de evaluación por otros comités (si aplica) | |

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité:

3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente **Clasificación de Riesgo:**

☒ SIN RIESGO ☐ RIESGO MÍNIMO ☐ RIESGO MAYOR DEL MÍNIMO

4. Que las **medidas** que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.

5. La forma de obtener el **consentimiento** informado de los participantes en el estudio es adecuada.

6. Este proyecto será **revisado nuevamente** en la próxima reunión plenaria del Comité, sin embargo, el Comité puede ser convocado a solicitud de algún miembro del Comité o de las directivas institucionales para revisar cualquier asunto relacionado con los derechos y el bienestar de los sujetos involucrados en este estudio.

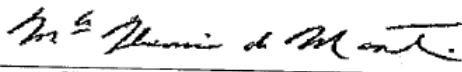
7. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales:

- Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
- Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.

8. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales toda información que reciba acerca de:

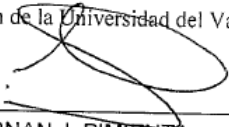
- Lesiones a sujetos humanos.

- Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que no haya sido revisado y aprobado por el Comité.
9. El presente proyecto ha sido **aprobado** por un periodo de **1 año** a partir de la fecha de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.
10. El **investigador principal** deberá informar al Comité:
- a. Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los sujetos.
 - b. Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los sujetos u otros.
 - c. Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente (Anexo 1).
 - d. Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los sujetos participantes.
 - e. cualquier decisión tomada por otros comités de ética.
 - f. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
 - g. El investigador principal deberá presentar un informe al final del año de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.

Firma:  Fecha: 02 05 2016
Nombre: MARIA FLORENCIA VELASCO DE MARTINEZ
Capacidad representativa: PRESIDENTA Teléfono: 5185677

CERTIFICACIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Por medio de la presente, certifico que la Facultad de Salud de la Universidad del Valle aprueba el proyecto arriba mencionado y respeta los principios, políticas y procedimientos de la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial, de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y de la reglamentación vigente en investigación de la Universidad del Valle.

Firma:  Fecha: 02 05 2016
Nombre: HERNAN J. PIMIENTO
Capacidad representativa: VICEDECANO DE LA FACULTAD DE SALUD Teléfono: 5185680